Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0001-3
DFG

H 8

UNIVERSITÄTSBIBLIOTHEK
– Med.-Naturwiss. Abt. –
DÜSSELDORF

V 367

Dv 512 2

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0002-8
DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0003-4
DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0004-0
DFG

Die Reagentien

und

deren Anwendung zu chemischen Untersuchungen;

nebst

zwey ausführliche Abhandlungen

über

die Untersuchung

der

mineralischen Wasser

und

die Prüfungen

auf

Metallgifte.

Von

August Schulze Montanus,

Doctor der Philosophie, Mathematik und Physik.

Mit einer Kupfertafel.

Nach der zweyten sehr vermehrten und verbesserten Auflage.

Wien, 1820.

Im Verlage bey Leopold Grund am Stephansplatz.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf

urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0005-5

DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0006-1
DFG

Vorbericht

zur zweyten Auflage.

Als ich die erste Auflage dieser Schrift heraus gab, beschäftigte ich mich eben eine geraume Zeit mit feinern Arbeiten der angewandten Chemie, hauptsächlich in der Absicht, um mir in der Chemie, welche mit meiner Lieblingswissenschaft, der Physik, genau zusammen hängt, durch directe Beweise, nähmlich durch eigene Versuche und Anschauungen mehr Gewißheit zu verschaffen, als ein bloßes Bücherstudium gewähren kann. Denn die Natur offenbart sich nicht durch den todten Buchstaben, noch durch Schlüsse a priori, sondern nur durch unmittelbare geistige Betrachtung ihrer immer regen Kräfte und Wirkungen; daher auch jede Naturphilosophie, die den Weg der Erfahrung verläßt, und das Universum bloß nach den beschränkten Denkgesetzen eines Menschenkopfes constituiren will, immer ein Nichts, in scholastische Wortweisheit gekleidet, bleiben wird.

Bey länger fortgesetzten chemischen Arbeiten bedurfte ich sehr oft reiner Prüfungsmittel oder Reagentien, und sah mich, in Ermangelung fremder Aushülfe, genöthigt, mir solche selbst zu bereiten. Mehrere meiner hiesigen und auswärtigen Bekannten forderten mich auf, bey dieser Gelegenheit gleich etwas beträchtlichere Quantitäten der wichtigsten Reagentien darzustellen, und in ähnlicher Wei-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0007-7 DFG

se, wie es Andere, z. B. Trommsdorff, bereits früher thaten, kleine wohlgeordnete Sammlungen davon zum Gebrauche für andere Chemiker und Laboranten aufzustellen. Einige solcher Sammlungen habe ich auch wirklich an meine Bekannten zu ihrer Zufriedenheit überlassen, aber weiterhin diese Arbeit aufgegeben, weil meine Hauptbeschäftigungen in Mathematik und Physik mir keine Zeit hierzu mehr übrig ließen.

Es schien mir zweckmäßig, zur Begleitung jener Sammlungen, so wie zur Belehrung solcher Leute, die häufig in den Fall kommen, Prüfungen mit Reagentien anstellen zu müssen, eine kleine Schrift aufzusetzen, welche in einer kurzen tabellarischen Uebersicht die Hauptreagentien nach ihren Wirkungen, so wie ihren Gebrauch zur Prüfung mehrerer sehr wichtigen technischen und pharmaceutischen Präparate anzeigte. Diese Schrift sollte, wie gesagt, nur ein Leitfaden, ein kurzer Abriß seyn; es war dabey keinesweges auf literärischen Ruhm abgesehen, sondern nur auf einen Elementar-Unterricht für Anfänger und wenig gelehrte Laboranten, dergleichen es so viele gibt; auch war jene Schrift, wie ich offen bekenne, nur ein schnelles Erzeugniß der wenigen Muße, die mir meine Arbeiten übrig ließen.

Späterhin habe ich bey einer unpartheyischen Beleuchtung meiner kleinen Schrift — denn das ist wahrlich für Wahrheit kein Mann, der sich nicht selbst recensiren kann! — die Unvollkommenheiten derselben, welche ihren Grund besonders in dem übertriebenen Bestreben, kurz zu seyn, hatten, selbst recht gut eingesehen. Daher habe ich mich bemüht, den bemerkten Mängeln in dieser zweyten Auflage abzuhelfen, ohne jedoch meinen frühern Gesichtspunct aufzugeben,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0008-2 DFG

nähmlich jungen Chemikern und weniger gelehrten Laboranten eine allgemeine Uebersicht über die behandelten Gegenstände, und einen brauchbaren Leitfaden bey chemischen Prüfungen in die Hände zu geben. Ich glaube indessen, daß mein Buch in seiner gegenwärtigen Gestalt auch für geübtere und gelehrtere Chemiker bey vielen Gelegenheiten ein nicht zu verschmähender Wegweiser werden könne.

Der Umstand, daß meine kleine Schrift im Buchhandel sich bald vergriff, und noch immer gefordert wird, zeugte mir nicht sowohl von dem Werth derselben, als von der Wichtigkeit des Gegenstandes, den sie behandelte, und mußte demnach für mich eine dringende Mahnung werden, mit derselben bey einer zweyten Auflage, zu der ich mich genöthigt sah, alle Verbesserungen vorzunehmen, welche den Zweck derselben entsprechen. Auf diese neue Umgestaltung habe ich so viel Fleiß und Zeit verwendet, als mir meine Berufsgeschäfte gestatteten, und somit darf ich hoffen, wenn auch nicht etwas Vorzügliches, doch etwas Gutes und Nützliches geleistet zu haben. Sowohl an Form als an Inhalt unterscheidet sich diese Auflage sehr bedeutend von der ersten; die allzukurzen seizzirten Angaben der ersten Auflage erscheinen hier vervollständigt und mehr berichtigt; sodann wird bey jedem Reagens die Bereitung desselben nach den besten Erfahrungen nachgewiesen, so wie die Anwendung der Reagentien zur Prüfung noch mehrerer für das Leben wichtiger Präparate; endlich sind zwey Abhandlungen über die Mineralwasser und Metallgifte, welche hier einen schicklichen Platz fanden, ganz neu hinzu gekommen.

Mit diesen Verbesserungen und Zusätzen glaube ich der Pflicht, welche einem Schriftsteller gegen das Publicum bey einer erneuerten Ausgabe seiner Arbeit obliegt,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0009-1 DFG

genügt, und mir die Anerkennung meines guten Willens von Seiten verständiger und wahrheitsliebender Männer verdient zu haben. Von Eigenliebe ungeblendet, gestehe ich selbst recht gern zu, daß es etwas noch weit Gelungeneres geben könne, als dieses Buch in seiner Art, und fordere hiermit zuerst einen Jeden, der etwas Besseres zu leisten vermag, ernstlich auf, sich der Bearbeitung eines für das practische Leben so wichtigen Gegenstandes zu unterziehen; allein ich glaube, daß mein Buch, nach seiner Composition und Behandlung, keinem bis jetzt vorhandenen gleiche, indem die Gegenstände, die es enthält, in andern chemischen Werken nur zerstreut vorkommen, und daraus mit Mühe zusammen gesucht werden müssen, welches bloß einem eigentlich gelehrten Chemiker zugemuthet werden dürfte.

Daß ich, in Hinsicht des historischen Materials, die Angaben anderer Schriftsteller benutzt habe, wird man mir eben so wenig verargen, als den Verfassern anderer Lehrbücher. Ich besitze für die Mathematik und Physik die Hauptwerke, kenne ihren Inhalt, und ersehe aus einer genauen Vergleichung derselben, daß selbst die ausgezeichnetesten classischen Schriftsteller die Arbeiten ihrer Vorgänger fleißig benutzt haben. Das Neue in einer Wissenschaft erscheint überdem gewöhnlich nicht in Lehrbüchern, sondern kündigt sich meistens schon früher an in kleinen Schriften und gelehrten Zeitblättern. Daß ich aber nur die besten Quellen, die classischen Arbeiten vorzüglicher Chemiker: eines Bucholz, Klaproth, Thenard, Trommsdorff, u. s. w. zu Rathe gezogen habe, werden mir verständige Leser Dank wissen. — Das Verdienst eines eigentlichen Lehrbuchs muß, wie mir deucht, heut zu Tage vorzüglich gesucht werden: in einer richtigen

Auswahl und kritischen Beleuchtung der Stoffe, in einer zweckmäßigen Anordnung und Composition, so wie in einem reinen, klaren, präcisen Sprachausdruck, der sich eben so weit entfernt hält von unnützer ermüdender Weitschichtigkeit, als von übertriebener Kürze, welche Dunkelheit und Ungewißheiten veranlaßt.

Daß mein Buch diese Gestalt und diesen seinen mäßigen Umfang erhalten hat, ist eben eine Folge meiner Ansichten. Ich hätte diesen Umfang um die doppelte Bogenzahl erweitern können, wenn ich bloß für Schriftstellerhonorar hätte arbeiten, und meine Absicht, der Praxis einen nützlichen, und dabey nicht zu kostbaren Dienst zu erweisen, verläugnen wollen. Ob ich aber so glücklich gewesen sey, meiner Schrift die erwähnten guten Eigenschaften, wenn auch nicht ganz — denn jedes menschliche Werk ist unvollkommen — doch bis auf einen genüglichen Grad der Annäherung zu ertheilen, überlasse ich gern der Beurtheilung sachverständiger, unpartheyischer Männer. Weit entfernt, gerechten Tadel solcher Männer übel zu empfinden, werde ich ihn vielmehr mit Dank annehmen, und benutzen, wenn diese Schrift, gegen mein Erwarten, etwa noch eine dritte Auflage erleben sollte. Erbittern kann und muß nur ein so hämischer Tadel, wie ihn ein Recensent der ersten Auflage dieser Schrift in der Jen. Lit. Zeit. ausdrückte: derselbe hat nähmlich sein Geisteswerk mit böotischem Witze geziert, drr nicht zur Sache gehörte, und auch in der Sache ist sein Urtheil nicht ganz gerecht. Anständiger und unpartheyischer waren die Bemerkungen eines andern Recensenten in Trommsdorff's Journ. der Pharm., welche ich eben darum, weil sie begründet waren, bey dieser zweyten Auflage mit berücksichtigt habe. Welchen fast unwiderstehlichen Reitz,

zu tadeln, das Geschäft eines Recensenten, der in erster Instanz über Leben und Tod der Bücher untrüglicher Weise abzusprechen hat, in sich trage, weiß ich aus eigener Erfahrung, indem ich selbst schon mehrere Schriften über Physik und Mathematik zu recensiren hatte; indessen bin ich überzeugt, daß man die Lust, zu tadeln, recht wohl befriedigen, und auch gar leicht aus jedem Menschenwerk Stoff hierzu finden könne, ohne eben in John Bull's plumpe Manier zu verfallen.

Ich wünsche sehr, daß meine Arbeit den Nutzen, den ich damit beabsichtigte, ganz oder größtentheils stiften möge.

Berlin, im November 1817.

Schulze Montanus.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0012-4 DFG

Die
chemischen Reagentien.

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0013-0
DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0014-5
DFG

Erste Abtheilung.

Nöthige Vorkenntnisse.

Einige erläuternde Begriffe aus der physikalischen Chemie für angehende Chemiker dem Gegenstande dieser Schrift selbst vorauszuschicken, möchte wohl nicht überflüssig seyn.

Mit dem Worte, chemische Verwandtschaft zweyer oder mehrerer Stoffe, bezeichnet man insgemein die Neigung derselben, sich zu einer in allen Theilen gleichförmigen Masse zu vereinigen. Man erklärt sich dieß Phänomen — und wie sollte man es auch anders erklären? — aus einer wechselseitigen Anziehung der verwandten Stoffe. Die Kraft, welche hierbey wirksam ist, wird als eine Grundkraft betrachtet, deren weitere Analyse durch den Verstand unmöglich zu seyn scheint. Höchst wahrscheinlich ist es aber, daß diese Anziehungskraft sich überall thätig zeigt, wo zwey gleichartige (homogene) oder ungleichartige (heterogene) Substanzen in Berührung kommen, wiewohl sie sich in vielen Fällen so schwach andeutet, daß sie entweder gar nicht in die Sinne fällt, oder doch nur ein schwaches Zusammenhängen (Cohäsion) der körperlichen Oberfläche hervor bringt. Je länger man sich mit dem Studium der Natur, dieser großen Schule, in der wir nie auslernen, beschäftigt, desto geneigter wird man, zu glauben, daß die allgemeine Schwerkraft (Gravitation), welche durch das ganze Weltgebieth mit unendlicher wunderbarer Stärke hindurchgreift, — die mechanische Cohäsion, die in der Physik bekannten Attractionen und die chemische Affinität eine und dieselbe Grundkraft — Urkraft seyen, nur verschiedentlich modifizirt und bedingt durch die Umstände, unter denen sie wirkt, und durch die Beschaffenheit der Körper, auf die sie wirkt.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0015-1 DFG

Nach sinnlichen Wahrnehmungen zu urtheilen, ohne deren beständige Begleitung alle Naturphilosophie immer und ewig ein leeres Wortgepränge bleibt, in so gelehrte Redensarten sie auch ihre Gehaltlosigkeit verhüllen mag, gibt es folgende Verschiedenheiten in der chemischen Affinität:

1) Eine einfache Verwandtschaft, nach welcher sich zwey (oder mehrere) heterogene Körper chemisch mit einander vereinigen, z. B. Salz mit Wasser. Hieher rechnet man auch die Aneignung, wo zwey heterogene Substanzen erst in Verbindung mit einer dritten sich chemisch einigen, z. B. fettes Oehl, Alkali und Wasser zu einer Seife.

2) Einfache Wahlverwandtschaft, nach welcher die Vereinigung zweyer heterogenen Stoffe durch das Hinzukommen eines dritten aufgeboben wird, wobey letzteres mit einem von jenen, als näher verwandt, in Verbindung tritt, und der zweyte aus seiner vorigen Verbindung ausgeschieden und gleichsam isolirt wird. Beyspiel: Wird zur Auflösung eines Harzes oder Kampfers in Weingeist Wasser gesetzt, so verbindet sich dieses mit dem Wasser, und das Harz muß seine Verbindung verlassen.

3) Doppelte oder mehrfache Wahlverwandtschaft (affinitas duplex, multiplex), nach welcher durch wechselseitige Trennung zwey oder mehr neue Verbindungen entstehen, indem z. B. zwey vereinigte Stoffe mit zwey andern hinzukommenden vereinigten Stoffen die Verbindungsglieder wechseln, wodurch zwey neue Körper entstehen. Beyspiel: aus Glaubersalz (schwefelsaurem Natrum) und salzsaurem Kalk entstehen durch diese Verwechslung — schwefelsaurer Kalk (Gyps) und salzsaures Natrum (Küchensalz). Der Versuch geht leicht von Statten. Nach Bertholletts scharfsinniger, mit triftigen Gründen unterstützten Verwandtschaftslehre findet weder eine einfache noch eine doppelte Wahlverwandtschaft Statt, sondern nur eine einfache Verwandtschaft, wahrscheinlich zwischen jeden zwey wahrnehmbaren Stoffen. Nach ihm ist jede chemische Mischung oder Zerlegung immer Resultat mehrerer Kräfte; wo keine Mi-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0016-7 DFG

schung oder eine Zerlegung erfolgt, soll man nicht auf Mangel der Verwandtschaft, sondern auf Hindernisse ihrer Wirksamkeit schließen. Das Ausführliche dieser Berthollet'schen Lehre — Theorie möchte ich sie nicht nennen — kann man nachsehen in dessen Schriften: »Untersuchungen über die Gesetze der Verwandtschaft, übersetzt von Fischer, Berlin 1802;« und »Versuch einer chemischen Statik. (Statique chemique Vol. I. II. Paris 1805.)«

Die obenangezeigten Unterschiede der Verwandtschaft bezeichnen reelle Thatsachen, unverkennbare Unterschiede der sichtbaren Erscheinungen, und müssen als bildliche Bezeichnung der Phänomene so lange beybehalten werden, als die Natur ihren bisherigen Gang fortsetzt. Berthollets Erklärung, die Vereinfachung bezweckt, kann dabey recht wohl bestehen.

Bey der Auflösung zweyer heterogener Stoffe zu einem gleichförmigen Ganzen, heißt in dem Falle, wo der eine fest, der andere flüssig ist, letzterer das Auflösungsmittel; in dem Fall aber, wo beyde flüssig sind, fällt diese Benennung weg, welche überhaupt keinen ganz guten Grund hat.

Zur vollkommenen Auflösung gehört aber schlechterdings, daß in der entstandenen Verbindung der heterogenen Stoffe weder der eine noch der andere auch in den kleinsten Theilen der ganzen Masse mit seinen besonderen Eigenthümlichkeiten zu bemerken sey, und daß kein Theil im Ganzen gefunden werde, der nicht mit diesem Ganzen, als Continuum betrachtet, völlig gleichartig (homogen) ist. Hierbey scheint es dem speculirenden Verstande, als müssen sich beyderley Stoffe nach einer vollendeten Theilung ins Unendliche durchdrungen haben. Dieser Begriff führt auf eine vollständige Unbegreiflichkeit, wie alle Begriffe vom Unendlichen, selbst vom unendlich Großen und Kleinen in der Mathematik, die doch sonst alle ihre Wahrheiten auf Evidenz und klare Anschauungen zurück zu führen gewohnt ist und vermag. Wir wollen uns hier auf eine nähere Prüfung der so sehr verschiedenen atomistischen und dynamischen Erklärungsweise nicht einlassen, um so weniger, als weder der Atomist noch der Dynamiker mit allem Aufwande von

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0017-2 DFG

Gelehrsamkeit im ganzen Gebiethe der Naturwissenschaft je den letzten wahren Urgrund (primam causam) der Erscheinungen so darzustellen vermag, daß daraus wahre Ueberzeugung hervor ginge. Es ist keine Schande, seine Unwissenheit in Dingen, die Allen unbegreiflich sind, zu bekennen, aber Ruhmredigkeit und Anmaßung, Erklärungen von dergleichen Dingen Theorien zu nennen, statt solche mit dem bescheidneren Nahmen von Hypothesen zu belegen.

Die neue Substanz, welche durch die chemische Vereinigung zweyer heterogener Stoffe entsteht, zeigt in allen Fällen eine von den einzelnen Stoffen verschiedene Beschaffenheit, und ist als ein spezifisch von diesen verschiedenes Wesen zu betrachten.

Zwey feste Körper lösen einander nicht auf, außer bey sehr hohen Graden der Wärme; daher der Ausdruck: corpora non agunt, nisi fluida. Bey gewöhnlichen Auflösungen, nach dem eingeführten Sprachgebrauche, muß deßhalb wenigstens einer der zu vereinigenden Stoffe flüssig seyn. Dieß ist die Auflösung auf nassem Wege (solutio humida), zum Unterschied von der Auflösung auf trockenem Wege (solutio sicca), wo zwey feste Körper, z. B. Metalle, im Flusse durch Hitze sich vereinigen.

Wenn ein flüssiger Körper von einem festen so viel chemisch mit sich vereinigt (aufgelöst) hat, daß er bey gleich bleibender Temperatur nichts mehr davon aufnehmen kann, so heißt er gesättigt (saturatum). Diese Gränze der Sättigung (Sättigungspunct) wechselt indessen mit dem Grade der Wärme, den das Auflösungsmittel hat. So löst z. B. Wasser von Zucker oder einem Salze bey hoher Temperatur mehr auf, als bey niedriger. Wird der Flüssigkeit vom festen Körper noch mehr zugesetzt (Uebersättigung), so bleibt dieser überflüssige Antheil unaufgelöst, jedoch in feuchter Form. Von diesem Zustande der Sättigung hat man den der chemischen Neutralität sorgfältig zu unterscheiden, welches Wort eine viel beschränktere Bedeutung hat. Hier ist nähmlich das Auflösungsmittel jederzeit eine Säure, der aufzulösende Stoff (welchen

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0018-8 DFG

man gewöhnlich die Grundlage, Basis, der Verbindung nennt) entweder eines der Alkalien, oder eine der in Säuren auflösbaren Erden. Da alle bekannten metallischen Salze als Säuren reagiren, so werden sie von dieser Rubrik der Neutral-Salze ausgeschlossen. Haben sich eine Säure und ein Alkali oder eine Erde in der Art zu einer gleichartigen (homogenen) Substanz chemisch mit einander verbunden, daß keiner der beyden Bestandtheile, weder die Basis noch die Säure, besonders reagirt, d. h. seine ihm im abgesonderten Zustande eigenthümlichen Eigenschaften zeigt, so heißt die Mischung neutralisirt, z. B. Salzsäure mit Natrum finden wir im gewöhnlichen Kochsalze neutralisirt. Ist hingegen für diesen Neutralisations-Punct von der Säure zu wenig in der Verbindung, so wird diese durch die Basis (Alkali oder Erde) sehr stark, diese Basis aber durch die geringe Quantität der Säure nur schwach gebunden. Daher reagirt die Mischung alkalisch, und ein Theil der Basis kann durch die schwächste Verwandtschaft eines andern Stoffes leicht abgeschieden werden. Man sagt in diesem Falle, daß die Basis (Alkali, Erde) prödominire (vorherrsche). Eben so kann umgekehrt die Säure prädominiren, und man ist gewohnt, besonders hier den Ausdruck überschüssige Säure anzuwenden.

Partiell heißt die Auflösung eines zusammengesetzten Körpers in einem flüssigen Mittel dann, wenn dieses nur eine oder einige, aber nicht alle Bestandtheile von jenem auflöst. Man benutzt diesen Umstand zu mehreren chemischen Scheidungen, z. B. des Goldes und Silbers durch die Quart, zu spirituösen und wässerigen Auszügen, d. h. Ausziehungen der heilsamen Kräfte vieler Pflanzenstoffe ꝛc. mittelst des rectifizirten Weingeistes und des Wassers. Was totale Auflösung eines Körpers in einer Flüssigkeit sey, bedarf nun keiner besondern Definition. Außer der Auflösung auf nassem Wege hat man eine auf trockenem Wege, wo nähmlich zwey feste Stoffe sich mit einander chemisch vereinigen, z. B. Kiesel und Kali.

Wird bey einer Auflösung ein Stoff in luftförmiger (ex-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0019-7 DFG

pansibler) Gestalt abgeschieden, so geschieht dieß mit Aufschäumen und Geräusch, welche Erscheinung man das Aufbrausen nennt.

Wird aber hierbey fester Stoff abgeschieden, so heißt dieß eine Fällung (Präcipitation) und der abgeschiedene Stoff selbst Niederschlag (Präcipitat), Fällungsmittel aber die Substanz, welche das Präcipitat bewirkt. Eine Präcipitation kann auf mehrfache Weise durch einfache oder doppelte Wahlverwandtschaft erfolgen:

a) Indem das Fällungsmittel sich mit dem flüssigen Auflösungsmittel verbindet, und nun der in ihm aufgelöste feste Stoff von selbigem abgeschieden wird, z. B. wird zu salpetersaurem Kalk Kali gesetzt, so entsteht salpetersaures Kali und der Kalk wird präcipitirt.

b) Indem das Fällungsmittel sich mit einem Stoffe der Auflösung verbindet, und ein von der auflösenden Flüssigkeit abgesondertes, in derselben unauflösliches neues Product erzeugt, z. B. salpetersaurer Kalk wird durch Schwefelsäure zerlegt, und es entsteht Schwefelsaurer Kalk.

c) Indem durch doppelte Wahlverwandtschaft, wie oben gezeigt wurde, die Verbindungsglieder wechseln.

Die Präcipitate aus einer und derselben Auflösung zeigen nach Verschiedenheit der gebrauchten Fällungsmittel sehr verschiedene Eigenschaften.

Außer der Präcipitation auf nassem Wege kann man auch eine solche auf trocknem Wege annehmen, welcher Ausdruck zwar weniger gebräuchlich, aber doch nach der Analogie der Erscheinungen zu rechtfertigen ist, z. B. bey Zerlegung von Schwefel und Eisen durch Bley.

Wenn der Satz: jede Wirkung hat ihre Ursache, richtig ist, so kann der Ausdruck freywillige Niederschlagung (praecipitatio spuria) nicht gebilligt werden.

Eine von der angezeigten ganz verschiedene Art, aus einer chemischen Verbindung einen Stoff abzuscheiden, ist die Destillation und Sublimation, indem man mit Hülfe er

höhter Wärme aus einem Körper flüchtige Bestandtheile austreibt, in Gestalt von Dämpfen, und diese Dämpfe durch Berührung mit kalten Körpern wieder verdichtet (condensirt). Ist der erhaltene Stoff tropfbar-flüssig, so heißt die Operation eine Destillation; ist er fest, so heißt sie Sublimation. Auch das Austreiben einer luftförmigen (expansiblen) Flüssigkeit aus einem Körper wird gewöhnlich Destillation genannt. Die nähere Beschreibung dieser chemischen Operation würde hier am unrechten Orte, und noch dazu für die meisten Leser ganz überflüssig seyn.

Ein allgemein gültiges Gesetz der chemischen Verwandtschaft, auf welche sich überhaupt alle Verbindungen und Zerlegungen (Zersetzungen) gründen; ohne deren vollständige Kenntniß gar keine chemische Analysis und Synthesis als Kunst möglich wäre, ist dieses: Wenn ein Stoff mit einem anderen chemische Verwandtschaft hat, so ist seine Verbindung mit demselben um so fester, er wird um so stärker von demselben fixirt, je geringer seine Quantität in Verhältniß zu derjenigen des andern ist. Daher erklärt sich die Schwierigkeit, aus einer Auflösung die letzten Antheile des darin enthaltenen Stoffes auszuscheiden.

Auch muß noch bemerkt werden, daß nicht alle Stoffe gleiche chemische Anziehungskraft zu einander haben. So kann man sich z. B. durch einen leichten Versuch überzeugen, daß in gleicher Zeit von einer und derselben Säure ein Metall u. s. w. leichter aufgelöst wird, als ein anderes; eben so leicht kann man erfahren, daß die Säuren die stärkste Verwandtschaft zu den Alkalien, eine weniger starke zu den Erden und eine noch schwächere zu den Metall-Oxyden haben.

Man hat dem gemäß durch Erfahrungen belehrt und geleitet, jene verschiedenen Grade der chemischen Anziehung in besonderen Verwandtschaftstabellen darzustellen versucht, indem man sich hierbey der Zahlen, auch wohl geometrischer Figuren, bediente. (Klaproths chem. Wörterb. V. 302 rc.).

So unvollständig nun auch diese Tabellen noch seyn mö-

gen, so schätzbar sind sie für die Wissenschaft und practische Anwendung. Ich glaube selbst, daß das Entwerfen solcher Tabellen viel Zeit, viel Geld, viel Geduld und eine sehr scharfe Beobachtungsgabe erfordern, daß aber auch mit einer vollständigen und genauen Anordnung derselben die Chemie sich von dem Range einer Kunst — das ist sie aber auch im höchsten Grade — zu dem noch höheren, einer wissenschaftlichen Erkenntniß, wenn auch nur in dem Maaße, als es der Physik möglich geworden, erheben würde. Wir verweisen diejenigen unserer Leser, welche dergleichen Tabellen näher kennen lernen möchten, auf Grens Handbuch der Chemie 4ter Theil.

Auf das, was von chemischer Verwandtschaft, von der daraus zu erklärenden Vereinigung und Zerlegung der verschiedenen Stoffe ꝛc. bis hierher angeführt wurde, gründet sich nun ganz und gar die Natur und der Gebrauch der chemischen Reagentien.

Reagentien heißen solche Substanzen, deren man sich bedient, um die Bestandtheile eines durch die Natur selbst, oder durch künstliche Zubereitung entstandenen Körpers zu untersuchen, oder auch einem Körper, dessen Bestandtheile bereits bekannt sind, in vielen Fällen aber nur vermuthet werden, zu zerlegen. Reagentien heißen sie in Betracht der wechselseitigen Einwirkung, die sie auf andere Substanzen ausüben, und hinwiederum auch von diesen — vice versa — erfahren. Gegenwirkung, Rückwirkung möchte ihre Bedeutung in deutscher Sprache am besten bezeichnen.

In so fern, wo nicht alle, doch die meisten Naturkörper wechselseitig auf einander einwirken (reagiren), so könnte man jeden ein Reagens nennen. Indessen ist es in der Chemie schon allgemein eingeführt, nur diejenigen, welche sich durch eine sehr auffallende Wirksamkeit für den practischen Gebrauch auszeichnen, in diese Classe aufzunehmen, und selbst unter den aufgenommenen mögen noch manche als entbehrlich erkannt werden.

Die Veränderungen, welche die Reagentien in anderen

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0022-9 DFG

Substanzen hervorbringen und hinwiederum von diesen erfahren, zeigen sich auf mannigfaltige Weise. durch Abänderungen in Farbe, Geruch, Geschmack — durch Verflüchtigung gewisser Stoffe und dabey Statt findendes Aufbrausen, insbesondere aber durch Niederschläge (Präcipitate) von mannigfaltiger Beschaffenheit. Aus der Natur dieser Veränderungen wird nach Regeln, denen eine lange Erfahrung ihr Daseyn und Sicherheit ertheilt hat, auf die innere Natur und die chemische Zusammensetzung der untersuchten Körper geschlossen, und oftmahls zugleich der Weg entdeckt, die Zerlegung solcher Körper (Analysis) zu bewirken.

Zu diesem Behuf müssen aber die Reagentien chemisch-rein d. h. frey von fremdartiger Beymischung seyn, weil widrigen Falls mehrfältige, verwickelte Resultate, aber keine bestimmten Anzeigen auf einen gewissen Stoff erhalten werden. Die chemisch-reine Darstellung der Reagentien soll daher bey jedem derselben mit Deutlichkeit und Kürze, welche der Zweck dieses Buches befiehlt, angemerkt werden; damit Liebhaber dieses Gegenstandes in den Stand gesetzt werden, sich wenigstens die vorzüglichsten jener Prüfungsmittel mit wenig Aufwand aus den rohen Materialien selbst zu bereiten. Die Sache ist nicht leicht, aber mit Beharrlichkeit und einiger Geschicklichkeit im Experimentiren wird sie gewiß jedem gelingen, einige wenige Fälle ausgenommen, welche auch den geübtesten Chemikern genug zu schaffen machen. Das blausaure Kali, das vorzüglichste Reagens auf Metalle, besonders auf Eisen in Flüssigkeiten aufgelöst, hat bis jetzt noch nicht ganz rein von Eisengehalt dargestellt werden können. (Klaproths chem. Wörterb. I. p. 406.) In solchen schwierigen Fällen muß man sich mit der möglich reinsten Darstellung des Reagens begnügen.

Die chemischen Prüfungen selbst, welche mittelst der Reagentien angestellt werden, lassen sich nach meiner Ansicht unter folgende Rubriken bringen:

1) Die Prüfung einer Substanz auf einen Stoff, der in ihr schon als gewiß angenommen wird, auch wohl die Trennung

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0023-5 DFG

desselben von jener. Dieser Fall ist der leichteste, weil man hier sogleich nach Gesetzen der Erfahrung den Weg kennt, welchen man einzuschlagen hat.

2) Die Prüfung einer Substanz auf einen oder mehrere Stoffe, welche in ihr durch Anzeigen ohne Reagentien, oder aus anderen Gründen vermuthet werden, z. B. die Prüfung der mineralischen Wässer. Dieser Fall verlangt schon mehr Aufmerksamkeit, Uebung und Delikatesse der Behandlung.

3) Die Prüfung von Substanzen, deren Bestandtheile und Mischung man durch anderweitige Anzeige noch gar nicht kennen, noch vermuthen kann. Dieses ist unstreitig der schwierigste und verwickelteste Fall für den chemischen Analitiker. Er wird immer verwickelter, aus je mehr verschiedenen Stoffen der zu untersuchende Körper zusammen gesetzt ist, und zugleich mit mathematischer Genauigkeit die Quantität eines jeden Stoffes in der Mischung ausgemittelt werden soll. Hier kann die Verlegenheit bey der Untersuchung wachsen, wenn von dem zu untersuchenden Körnur eine sehr geringe Menge gegeben ist, welche vielfache Prüfungen durch mehrere Reagentien unmöglich macht. So wurde mir vor mehreren Jahren von einem auswärtigen Bekannten ein kleines Fläschchen einer Flüssigkeit überschickt, mit dem Gesuch, ihm die chemische Mischung derselben anzugeben, ohne daß er mir anzeigte, wozu die Substanz gebraucht würde. Auch konnte weder die Consistenz, die Farbe oder der Geruch der Flüssigkeit mir Anzeige auf irgend einen Stoff geben. Aus dem Uebelbefinden, welches mich befiel, nachdem ich einen Tropfen der Flüssigkeit gekostet hatte, wurde ich indessen auf die Vermuthung geleitet, daß dieselbe ein Gift aufgelöst enthalte, und ich fand nun mit Zuziehung eines andern geschickten Chemikers nach wenig Versuchen, daß es eine Solution von arsenikſaurem Kali war, welche, wie ich höre, in der Färberey bisweilen als Beize angewendet wird. Wäre der letztere Umstand vorläufig bekannt gewesen, so wäre die Untersuchung auch ohne die Concurrenz der Zunge ganz leicht gewesen. Die Veränderungen, welche die Reagentien in den zu prüfenden Substanzen unmittelbar hervor-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0024-1 DFG

bringen und gegenseitig von diesen erfahren, sind oftmahls für sich allein nicht hinreichend zu einem gewissen Resultat, und bedürfen dann für sich noch einer besonderen Untersuchung. Dieß gilt besonders von den erhaltenen Präcipitaten, welche aus sehr verschiedenartigen Stoffen bestehen können, also durch fortgesetzte Prüfung mit Reagentien näher zu bestimmen sind. Diese Art von Prüfung ist demnach, wie leicht zu erachten, eine der schwierigsten und verwickeltsten Arbeiten, welche viel Erfahrung, feine Beobachtungsgabe, unermüdliche Geduld und eine gewisse, natürliche Geschicklichkeit im Experimentiren, die sich nicht beschreiben, noch erlernen läßt, unumgänglich erfordert. Man muß für gründliche Untersuchungen der Art alle Haupt-Reagentien auch darum beysammen haben, weil in den meisten Fällen ein Reagens allein keine ganz bestimmte Auskunft verschafft, indem es auf mehrere verschiedene Stoffe deuten kann; daher bey den meisten chemischen Prüfung mehrere, oft sogar alle Reagentien zu Rathe gezogen werden müssen.

Bey den gewöhnlichen chemischen Prüfungen hat man die Absicht das Daseyn eines oder mehrerer Stoffe in irgend einer gegebenen Substanz zu entdecken, ohne eben mit mathematischer Schärfe das quantitative Verhältniß der Bestandtheile zu verlangen; dieß geschieht durch Trennungen und Verbindungen auf nassem Wege, d. h. das Reagens, oder der zu prüfende Körper, oder beyde zugleich müssen hierbey in einer tropf-barflüssigen Gestalt vorhanden seyn, und wenn sie dieß an sich nicht schon sind, in diese Form gebrachtwerden, insgemein durch Auflösung in reinem Wasser. Seltener bedient man sich zu solchen Prüfungen der Beyhülfe des Feuers, z. B. um aus mineralischen Wassern mittelst einer Destillation Gasarten oder andere flüchtige Stoffe zu entwickeln und dann weiter zu erforschen.

Auch erstreckt sich die Prüfung durch Reagentien nicht auf alle Natur- und Kunsterzeugnisse, sondern vorzugsweise auf solche, die sehr wichtig in Hinsicht ihres medizinischen oder anderweitig practischen Gebrauches werden. In diesem beschränkteren Sinne soll der Gegenstand auch in diesem Buche behandelt wer-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0025-6 DFG

den. Die chemische Untersuchung aller bekannten Substanzen und Naturkörper, mit Angabe der quantitativen Mischungsverhältnisse, ist das Geschäft der eigentlich sogenannten chemischen Analyse, für dessen vollständige Beendigung auch bey dem unermüdlichsten Fleiße der größten, geübtesten Chemiker noch manches Jahrhundert oder Jahrtausend erforderlich seyn dürfte, wenn überhaupt — was ich bezweifle, — ein solcher Abschluß möglich ist.

Eine ausführliche Beschreibung der Geräthschaften, welche zu gründlicheren Prüfungen durch Reagentien dienen, würde hier zu weit führen, auch überflüssig seyn, da dieser Apparat größtentheils höchst einfach und leicht von jedem auch nur mittelmäßigen Kopfe darzustellen ist. Nahmentlich gehören hierher mehrere Spitzgläser, Phiolen, Glas-Cylinder, gläserne Trichter, gläserne Reibschalen mit Pistill, Abrauchsschalen, Gläser mit eingeriebenen Glasstöpseln zum Aufbewahren der Reagentien und mancher durch sie erhaltenen Producte, ein kleiner Destillir-Apparat, zu manchem Zwecke ein Löthrohr, zu Zerlegungen auf trockenem Wege ein Schmelztiegel, ein pneumatischer Apparat 2c. Einen verbesserten pneumatischen Apparat zur Prüfung auf Gasarten werde ich bey dem Artikel: Mineralische Wasser, näher beschreiben, und gebe hierzu auf einer besonderen Kupfertafel eine deutliche Zeichnung, nach welcher sich jeder Liebhaber einen ähnlichen, ohne großen Kostenaufwand, anfertigen lassen kann.

Die Manipulationen und Behandlungsweise bey den chemischen Prüfungen haben keine Schwierigkeit; sind indessen hier und da gewisse Präcautionen und besondere Handgriffe nöthig, so werden sie am rechten Orte kürzlich angemerkt.

Wir wenden uns nun zu dem eigentlichen Gegenstande dieser Schrift, und stellen zuerst in einer Abtheilung die vorzüglichsten Reagentien — die allgemein für entbehrlich geachteten werden übergangen — nach ihrer Natur, guten Beschaffenheit und ihren Wirkungen im Allgemeinen auf; sodann zeigen wir in einer anderen Abtheilung, wie mittelst derselben die Prüfungen der vorzüglichsten Natur- und Kunstproducte angestellt werden.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0026-2 DFG

Zweyte Abtheilung.

Die Reagentien und ihre Wirkungen überhaupt.

1. Blaue Pflanzen-Tincturen und Infusionen, besonders Veilchen-Syrup.

So heißen Füssigkeiten, welche durch Ausziehung mittelst Weingeist oder Wasser aus einem Körper einen oder mehrere Bestandtheile in sich aufgenommen haben; sie sind mehrentheils gefärbt. Zu den gewöhnlichsten Reagentien auf Säuren oder Alkalien gehören die Tincturen von mehreren blauen Blumen, hauptsächlich von den März-Violen und der eingedickte Zuckersaft derselben (Veilchen-Syrup).

Wirkung. Ihre Farbe wird durch freye Säuren in einer Flüssigkeit in Roth, und durch freye Alkalien in Grün verwandelt.

Auch die Infusionen (Aufgüsse) verschiedener anderer Gewächse, z. B. des rothen Kohls, können Reagentien der Art abgeben, werden aber hierzu nicht benutzt. Selbst der Veilchen-Syrup, welcher sehr empfindlich reagirt, wird in den meisten Fällen entbehrlich gemacht, durch die blaue und geröthete Lakmus-Tinctur.

2. Blaue Lakmus-Tinctur und damit gefärbte Papierstreifen.

Der Lakmus, ein sehr bekanntes Farben-Material, wird fabrizirt aus der Kräuter-Orseille (Lichen Rocelle), durch Behandlung mit Kalkwasser, Harn, gelöschtem Kalke und Potasche; wenn er gut ist, so zeigt er eine schöne veilchenblaue Farbe. Nur

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0027-8 DFG

aus solchem darf die Tinctur folgendermaßen bereitet werden: Man läßt 1 Theil grobgestoßenen Lakmus in 10 Theilen destillirtem Wassers schnell und auf einige Augenblicke aufsieden, und filtrirt die Tinctur durch weißes Druckpapier, oder man hängt den gestoßenen Lakmus, in reine Leinwand gebunden, einige Zeit in Wasser auf, welches so den Farbestoff auszieht.

Da diese Tinctur bald verdirbt, so ist es besser, sich eine Menge weißer Papierstreifen damit zu tingiren, und solche nach dem Trocknen im Schatten, gegen den Einfluß der Luft geschützt, aufzubewahren. Sollte die Tinctur in's Röthliche spielen, so läßt sie sich durch 1 oder 2 Tropfen von liquidem Ammonium verbessern; zu viel Ammonium schwächt die Empfindlichkeit dieses Reagens.

Wirkung. Die Lakmus-Tinctur ist ein äußerst empfindliches Prüfungsmittel auf alle freye Säuren in einer Flüssigkeit, wenn sich diese auch in sehr verdünntem Zustande in selbiger befinden. Wird in die Tinctur etwas von der Flüssigkeit, oder ein paar Tropfen der Flüssigkeit auf das gefärbte Papier gebracht rc., so wird das Blau sogleich sehr merklich in Roth verwandelt. Diese Erscheinung erklärt sich also: indem die Säuren die im Lakmus befindlichen alkalischen Theile neutralisiren, erscheint die ursprünglich rothe Farbe der Orseille wieder.

Von den Alkalien wird die blaue Farbe des Lakmus nicht, wie die der oben genannten blauen Pflanzensäfte in Grün verwandelt.

Wird die durch eine Flüssigkeit geröthete Tinctur nach dem Kochen derselben wieder blau, oder das geröthete Lakmus-Papier nach dem Austrocknen in beträchtlicher Wärme, so ist es wahrscheinlich, daß die Flüssigkeit Kohlensäure (eine aus Kohlenstoff und Oxigene zusammen gesetzte Gasart, die sich leicht mit Wasser zu liquider Kohlensäure verbindet, durch Hitze aber sich aus derselben verflüchtigen läßt) enthalte, ich sage wahrscheinlich, weil obgleich seltener dieselbe Erscheinung auch von Schwefelwasserstoffgas (schwefelhaltiges Wasserstoffgas), welches wie eine Säure reagirt, herrühren kann. Ob die Röthung aber von letzterem abzuleiten sey, ist durch weiter hin erwähnte Reagentien sehr

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0028-3 DFG

leicht auszumachen, übrigens auch ohnedem an dem fauligen, widrigen Geruch zu erkennen, welcher dem Schwefelwasserstoffgas anhängt. Daß die Kohlensäure die Röthung bewirke, erkennt man, wenn Kalkwasser (siehe weiterhin) in der zu prüfenden Flüssigkeit einen Niederschlag (kohlensauren Kalk hervorbringt, der sich bey etwas zugesetzter Salzsäure wieder auflöst.

Bleibt hingegen die rothe Farbe auch nach dem oben bemerkten Kochen und Austrocknen, so kann die entdeckte Säure keine flüchtige, sondern muß eine sogenannte fixe, d. h. schwer zu verflüchtigende, seyn, deren Natur dann weiter durch Hülfe anderer Reagentien bekannt wird.

3) Geröthete Lakmustinctur und damit gefärbte Papierstreifen.

Man tröpfelt zu der gesättigten blauen Tinctur so lange von einer fixen Säure, bis sich die blaue Farbe derselben in eine rothe verwandelt hat, und tingire damit Papierstreifen wie sub N. 2.

Wirkung: Zeigt die in einer Flüssigkeit aufgelösten freyen Alkalien an, wodurch die rothe Farbe der Tinctur und des Papiers wieder auf die blaue reduzirt wird. Die Erklärung folgt aus der sub N. 2. gegebenen.

Da jedoch auch die kohlensauren Erden dasselbe thun, so muß man zuvörderst die Flüssigkeit auskochen, um die Kohlensäure zu verflüchtigen, und die Erden, welche nur mit jener zusammen auflösbar waren, niederzuschlagen. Bewirkt das Reagens auch nach dem Kochen den Farbenwechsel, so ist die Ursache davon ein Alkali. Die blaue und geröthete Lakmustinctur dient dem Chemiker auch dazu, um zu entscheiden, ob in Neutralsalzen (Verbindungen von Säuren mit Alkalien oder Erden) die Säure oder die Basis prädominire. (Vergleiche, was in der 1ten Abth. von chemischer Neutralität gesagt wurde.)

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0029-2 DFG

4) Tinctur von der Curcumawurzel.

Sie besteht aus dem wässerigen Auszug (extract) der Wurzel von Amomum Curcuma — durch Auskochen leicht zu bereiten. Man kann mit ihr, wie oben erwähnt wurde, weißes Druckpapier färben.

Wirkung: Durch Alkalien, auch selbst mit Kohlensäure verbunden, wird die gelbe Farbe dieß Reagens in die röthlichbraune verwandelt. Man kann also auch mit diesem gegebene Flüssigkeit auf Alkalien prüfen. Auch hier wird die durch Alkalien bewirkte braune Farbe durch zugesetzte Säure wieder auf die braune reduzirt. Die Säuren und Alkalien zeigen in ihren entgegengesetzten Wirkungen und in ihrer Neutralisation eine den entgegengesetzten Polen in der Physik z. B. der positiven und negativen Elektricität sehr ähnliche Erscheinung, und können zur Annahme einer, wenn auch entferntern, Analogie zwischen beyden sehr geneigt machen.

Durch kohlensaure Erde wird die Curcuma-Tinctur nicht verwandelt; man kann also durch sie unterscheiden, ob in einer Flüssigkeit Alkalien oder Erden aufgelöst sind.

Zu gleicher Absicht, wie der Curcuma-Wurzel, läßt sich auch die Rhabarber-Wurzel gebrauchen, indem man mit Weingeist einen Extract aus derselben bereitet.

5) Rothe Fernambuk-Tinctur.

Man bereitet sich dieselbe ganz leicht durch wässerige Abkochung des Fernambuk-Holzes, welches mehrere Arten der Cäsalpina geben. Man kann sich auch mit dieser Tinctur Streifen von weißem Druckpapier färben. Die Tinctur erhält, mit etwas Alaun versetzt, eine lebhaft rothe Farbe.

Wirkung: Die in einer Flüssigkeit aufgelösten reinen oder kohlensauren Alkalien verwandeln das Roth dieses Reagens in Violett; eben dieses thun die kohlensauren Erden.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0030-4 DFG

6) Violette Fernambuk-Tinctur.

Diese entsteht, wenn man zu der rothen Tinctur so viel kohlensaures Kali setzt, daß sie völlig violett wird. — Papierstreifen damit gefärbt ꝛc.

Wirkung: Die in einer Flüssigkeit befindlichen freyen Säuren reduziren die rothe Farbe der Tinctur.

Die Säuren als Reagentien.

Die Säuren dienen zu Prüfungsmitteln, einmahl in so fern die stärkeren derselben die schwächeren frey machen, d. h. ihre Verbindung mit anderen Stoffen aufheben; sodann, in so fern sie alle die in Alkalien aufgelösten, oder damit verbundenen Körper, z. B. Schwefel, mehrere Erden und Metallkalke (Oxyde) Fette, Oehle — niederschlagen (fällen). Tröpfelt man z. B. ein wenig Säure in eine Auflösung des Schwefelkali in Wasser, so verbindet sich die Säure mit dem Kali, und der Schwefel wird mit weißer Farbe abgeschieden. Ihre speziellen Eigenthümlichkeiten sollen nun bey jeder insbesondere angemerkt werden.

7) Chemische reine Schwefelsäure.

Acidum sulphuricum.

Von dieser Säure, in Hinsicht ihres starken und mannigfaltigen Verbrauches der ersten und vorzüglichsten aller Säuren, werden zwey verschiedene Sorten verkauft. Die eine, welche man gewöhnlich die Nordhäuser nennt, welche aber auch anderwärts z. B. bey Zwickau im Sächsischen Erzgebirge fabrizirt wird, erhält man aus dem Eisen-Vitriol (schwefelsaurem Eisen) durch Destillation; daher ihr Nahme Vitriol-Säure, Vitriol-Oehl, auch kurzweg Oleum. Sie ist sehr stark, hellbräunlich von Farbe, stößt an der freyen Luft erstickende weiße Dämpfe aus, ist höchst ätzend, und wegen ihrer energischen Kraft zum Fabrikengebrauch die beste. Wenn man sie stark sieden läßt,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0031-9 DFG

so wird sie weiß, und verliert das rauchende Wesen. Eine zweyte Art von Schwefelsäure ist die sogenannte Englische, welche durch Verbrennung des Schwefels erhalten wird, wobey der für einfach gehaltene Schwefelstoff sich mit der zur Bildung der Säure nöthigen Menge von Sauerstoff (Oxygène — trivialer Ausdruck: Lebensluft) vereinigt, und diese Verbindung vom Wasser absorbirt, die flüssige Schwefelsäure darstellt.

Weder die eine, noch die andere Art der Schwefelsäure können so, wie wir sie aus den Fabriken erhalten, zu chemischen Untersuchungen anderer Körper angewendet, sondern müssen erst rectifizirt, d. h. in reinem Zustande dargestellt werden.

Dieß geschieht also: Man treibt aus der verkäuflichen Schwefelsäure, wenn sie rauchend ist, durch Erhitzung zuvörderst dieses Wesen aus. Dann füllt man eine kleine Glas-Retorte, welche ungefähr ein Pfund fassen kann, halb damit, legt die Retorte in einen Schmelztiegel, bedeckt sie ganz mit Sand, bringt sie in einen gut ziehenden Windofen, und legt ihr außerhalb desselben eine Vorlage ohne Verküttung vor. Der Retorten-Hals sey kurz, und werde bis in die Wölbung der Vorlage geschoben. Man destillire anfänglich bey mäßigem Feuer, gieße das zuerst erhaltene Destillat weg, verstärke allmählig die Hitze so weit, daß der untere Theil des Tiegels glüht; doch hüthe man sich vor übermäßiger Hitze, bey welcher die Dämpfe sich zu häufig entwickeln. Indem so die Säure in der Retorte immerfort gelinde kochend erhalten wird, gehet sie in Dampfgestalt in die Vorlage über, und condensirt sich hier wieder zu liquider und gereinigter Schwefelsäure. Die ihr vorher beygemischten fremden Theile bleiben in der Retorte. will man sie in concentrirtem Zustande erhalten, so muß man sie in reinen Gläsern mit gut eingeschliffenen Glasstöpseln aufbewahren, weil sie eine große Anziehung (Verwandtschaft) zum Wasser hat, und dieses aus der Luft in sich aufnimmt. Die rectifizirte Schwefelsäure hat ein spezifisches Gewicht von etwa 1,850 (nach Klaproth) wenn man das destillirte Wasser = 1,000 setzt, ist ganz hell durchsichtig, ohne Farbe, Geruch und ohne das erwähnte dam-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0032-5 DFG

pfende Wesen; auch gibt sie bey der Sättigung mit kohlensaurem Kali keinen Niederschlag.

Die Prüfung ihrer Reinheit, wenn man sich dieselbe nicht selbst bereitet hat, sehe man in der dritten Abtheilung nach.

Wirkung: Zu Prüfungen anderer Körper gebraucht man sie gewöhnlich mit destillirtem Wasser verdünnt, um das vier- bis fünffache ihres Gewichtes. Als Reagens leistet sie folgendes:

a) Beym Hinzugießen in eine Flüssigkeit, z. B. in mineralische Wasser, zeigt sie das Daseyn von kohlensaurem Gas (Kohlensäure — trivialer Nahme: fixe Luft) durch ein leichtes Aufbrausen an, diese Kohlensäure mag nun allein, oder mit Alkalien und Erden verbunden, in der Flüssigkeit enthalten seyn. Die Kohlensäure entweicht hierbey in Luftgestalt.

b) Sie zerlegt die in einem Wasser aufgelöste Schwefelleber, wobey das geschwefelte Wasserstoffgas entweicht, und an seinen Geruch leicht erkannt wird. Auf diese Weise kann auch das geschwefelte Wasserstoffgas bereitet werden.

c) Sie scheidet überhaupt die schwächern Säuren aus ihren Verbindungen mit anderen Stoffen. So werden die Salpetersäure, Essigsäure u. a. m. beym Hinzusetzen von Schwefelsäure zu einem flüssigen oder festen Körper aus diesem in luftförmigem Zustande ausgetrieben, und an dem diese Säuren eigenthümlichen Geruch erkannt.

d) Sie scheidet die Kalkerde aus einer Flüssigkeit, und erzeugt mit diesem einen weißen Niederschlag, welcher aus schwefelsaurem Kalk — Gyps — besteht. Ein beträchtlicher Ueberschuß von Säuren kann jedoch diesen Niederschlag in der Flüssigkeit wieder auflösen, daher man von der Säure nur so lange allmählig hinzusetzen muß, als sich die Flüssigkeit trübt, und einen Niederschlag gibt.

e) Eben so zeigt sie in einer Flüssigkeit die Gegenwart des Baryts durch einen schwerauflöslichen, weißen Niederschlag, welcher in schwefelsaurem Baryt — einem künstlichen Schwerspath — besteht;

f) Gleichergestalt die Gegenwart von Bley, Quecksilber

und Strontin durch schwerauflösliche Präcipitate. Die Präcitate von Bley und Quecksilber erscheinen weiß, der Quecksilberniederschlag wird, mit Wasser übergossen, gelb.

g) Auch die Alaun-Erde (Thonerde) und Beryll-Erde zeigt sie in einer Flüssigkeit durch leicht auflösliche Niederschläge von eigenthümlichem Geschmack.

h) Im concentrirten Zustande deutet sie die geringste Quantität von Tellurmetall an, durch die amethystrothe Farbe, welche sie davon erhält. Man gebraucht bey der Analyse der Fossilien, besonders der Thonarten, die Schwefelsäure sehr häufig.

Auch der schweflichten Säure (unvollkommen oxydirten Schwefelstoffs) bedient man sich, um die Quantität des kohlenstoffs im Stahl zu bestimmen. (Klaproths chemisch. Wörterb. IV. 263)

8) Reine Salzsäure.

Acidum muriaticum.

Sie kann aus allen salzsauren Salzen, besonders aus dem Kochsalze (salzsaurem Natron) bereitet werden; indem man letzterem eine Materie zusetzt, die mit dem Natrum näher verwandt ist, als die Salzsäure, — dieß ist nach der gewöhnlichen Bereitungsart die Schwefelsäure — so entweicht die Salzsäure als ein Gas, welches vom Wasser in einer Vorlage absorbirt die liquide Salzsäure darstellt. Ueber diese und andere Bereitungsarten der Salzsäure im Großen kann hier nicht gehandelt werden.

Zu chemischen Untersuchungen muß sie rein seyn, und da sie faßt immer mit etwas Schwefelsäure, oder wenn sie gelblicht ist, mit oxydirter Salzsäure und ein wenig Eisen verunreinigt ist, so muß man sie rectificiren. Man gießt von Barytsolution (Siehe weiter unten Baryt) so lange hinzu, als sich dieselbe trübt. Die vom Niederschlag abgesonderte Säure wird hierauf mit Wasser verdünnt, und aus einer gläsernen Retorte in eine Vorlage überdestillirt; das zuerst erhaltene Destillat

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0034-6 DFG

wird aus der Vorlage abgegossen, und nur das letzte als Reagens zurück behalten. Man thut wohl, sich die reine Salzsäure zu feinen chemischen Arbeiten selbst zu bereiten, wozu man gereinigtes Kochsalz und gereinigte Schwefelsäure anwendet. Ein Weiteres hierüber in den größern chemischen Lehrbüchern. Die gereinigte Salzsäure zeigt sich ohne den stinkenden oder saffranähnlichen Geruch der verkäuflichen wasserhell, gibt mit Blutlauge keinen Niederschlag, der auf Eisengehalt deutet, ingleichen mit Baryt-Auflösungen keinen Niederschlag, der Schwefelsäure anzeigt, und hinterläßt bey der Verdampfung keinen Rückstand. Das spezifische Gewicht der stärksten Salzsäure wird auf 1,196 gesetzt, wenn man Wasser der gleich 1,000 annimmt.

Wirkung: Als Reagens, gewöhnlich mit Wasser verdünnt, leistet sie folgendes:

a) Sie schlägt mehrere Metalle aus ihren Auflösungen nieder, z. B. Silber, Bley, Quecksilber. Besonders verdient bemerkt zu werden das weiße Präcipitat von salzsaurem Silber, welches, der Luft und dem Tageslicht ausgesetzt, schwärzlich wird. Geschmolzen gibt dieß Präcipitat das sogenannte Hornsilber. Das Quecksilber-Präcipitat löset sich durch überschüssige Säure leicht wieder auf.

b) Sie zeigt in einer Flüssigkeit das Daseyn des Schwefelkali oder der Schwefelleber, wie die Schwefelsäure.

c) Sie erzeugt mit Alkalien und Erden Salze, aus deren Gestalt und Eigenschaften die alkalische oder erdige Grundlage (Basis) dann weiter bestimmt wird.

d) Bey Zerlegung der Fossilien gebraucht man sie zur Auflösung der Alkalien und Erden, so wie des in den Fossilien häufig anzutreffenden oxydirten Eisens.

Mit Salpetersäure verbunden — Königswasser — wird sie ein Auflösungsmittel solcher Körper, die sich in einfachen Säuren nicht auflösen lassen, z. B. der Platina und des Goldes.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0035-2 DFG

9) Reine Salpetersäure.

Acidum nitricum.

Sie wird insgemein also dargestellt: Man bringt in eine etwas große, trockene Glas-Retorte 2 Theile reinen klein gestoßenen Salpeter (salpetersaures Kali), verdünnt 1 Theil concentrirte Schwefelsäure mit ungefähr gleichviel Wasser, und gießt diese, damit nichts davon in den Hals der Retorte und von da in die Vorlage komme, mittelst einer langen umgebogenen, oben trichterförmigen Glasröhre auf die Salpetermasse in der Retorte, bringt diese in eine gewöhnliche Sand-Capelle, versieht sie mit einer geräumigen, luftdicht anlutirten Vorlage, in welche 1 Theil destillirten Wassers vorgeschlagen worden, gibt hierauf ein Anfangs mäßiges, nach und nach verstärktes Feuer so lange, bis die Masse in der Retorte trocken geworden ist. Bey dieser Destillation geht die aus dem Salpeter durch Wahlverwandtschaft entbundene Salpetersäure in rothen Dämpfen in die Vorlage über, wo sie sich condensirt, und mit dem Wasser zu einer liquiden Säure verbindet. In der Retorte bleibt schwefelsaures Kali (Kali sulphuricum Tartarus vitriolatus s. Arcanum duplicatum) zurück.

Da selbst der durch Auslaugen mit Wasser gereinigte Salpeter gewöhnlich noch einen kleinen Antheil von Kochsalz in sich enthält, so wird bey der beschriebenen Destillation die Salpetersäure leicht mit etwas Salzsäure, und außerdem auch mit ein wenig Schwefelsäure verunreinigt, wodurch sie unbrauchbar zu pharmaceutischen Präparaten, so wie zu feineren chemischen Arbeiten wird. Von diesem Gehalt an Salzsäure und Schwefelsäure befreyt man sie, indem man salpetersaure Silbersolution so lange hinzu tröpfelt, als noch eine Trübung und ein weißer Niederschlag erfolgt, welcher in salzsaurem, oder schwefelsaurem Silber, oder in beyden zugleich besteht. Nachdem sich der Niederschlag völlig gesetzt und die Salpetersäure sich geklärt hat, entfernt man sie vorsichtig vom Niederschlag, und unterwirft sie,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0036-8 DFG

(sie heißt nun gefällte Salpetersäure) in reinlichen Glasgefäßen, einer zweyten Destillation, wodurch sie vollständig rectifizirt werden kann. Diese Rectifizirung ist zum größern Verbrauch (will man die Säure als Reagens brauchen, so bleibe man bey der angezeigten Methode) zu kostbar; man ist daher bedacht gewesen, eine wohlfeilere Art derselben auszumitteln. Nach Vauquelin, einem verdienstvollen französischen Chemiker, digerirt man Bleyglätte mit der unreinen Salpetersäure einen Tag lang und destillirt sie dann aus einer Glas-Retorte u. s. w.

In reiner Salpetersäure bringt weder die salpetersaure Silberlösung, noch die Barytlösung (siehe diesen Artikel weiter unten) eine Trübung hervor; übrigens muß sie ganz hell seyn, und darf, wenn man eine kleine Portion derselben verdampft, keinen Rückstand hinterlassen. — Das specifische Gewicht derselben vom gewöhnlichen bis zum stärksten Grade der Concentration wechselt zwischen 1,280 und 1,554 (oder 1,583 nach Rouelle).

Wirkung: Als Reagens, gewöhnlich mit etwas Wasser verdünnt dient sie:

a) Kohlensaures Gas auf eine ähnliche Art anzuzeigen, wie bey der Schwefelsäure erinnert worden;

b) ingleichen Schwefelkali oder Schwefelleber in einer Flüssigkeit durch ein Präcipitat, wobey der Schwefel abgeschieden wird,

c) so wie Schwefelwasserstoffgas durch ein leichtes Trüben der Flüssigkeit, wobey der starke, widrige Geruch der Flüssigkeit sich verliert.

d) Außerdem wird sie bey anderweitigen chemischen Prüfungen und Untersuchungen ein sehr wirksames Auflösungsmittel der Metalle, Alkalien und Erden. Aus der Natur der Verbindungen, welche die Säure mit diesen Stoffen eingeht, schließt man auf diesen oder jenen Stoff.

10) Concentrirte Essigsäure.

Acidum aceticum, Radicalessig.

Ueber die Bereitung dieser Säure gibt es mehrere Vorschriften. Folgende habe ich durch eigene Erfahrung sehr zweck-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0037-3 DFG

mäßig befunden: Man gieße auf einen Theil trockenes, essigsaures Kali oder essigsaures Natrum in einer gläsernen Retorte die Hälfte seines Gewichts von concentrirter Schwefelsäure mittelst der oben angeführten trichterförmigen Glasröhre. Hierauf wird an die Retorte eine trockene Vorlage luftdicht anlutirt, und die Destillation Anfangs mit mäßigem, nach und nach verstärktem Feuer betrieben. Man erhält auf diese Weise eine sehr concentrirte Essigsäure von starkem Geruch und Geschmack. Da sie aber gewöhnlich noch mit etwas schweflichter Säure (unvollkommen oxygenirte Schwefelsäure) verunreinigt ist, so rectifizirt man dieselbe nach Hermbstädt nochmahls über den achten Theil ihres Gewichts Braunstein. — Die Darstellung dieser Säure aus Bleyzucker (Plumbum aceticum, essigsaures Bley), indem man die Hälfte concentrirter Schwefelsäure zusetzt, und diese Mischung destillirt, wie eben gezeigt worden, kann zu pharmaceutischen Zwecken nicht angewendet werden, weil die auf solche Weise erhaltene Säure zwar sehr stark, aber gewöhnlich etwas bleyhaltig ist. Zu einem Reagens aber ist sie gut und brauchbar genug. Reine Essigsäure darf keinen brandigen Geruch und Geschmack zeigen, durch eine essigsaure Barytsolution keine Trübung (Zeichen von Schwefelsäure) erleiden, eben so wenig durch die weiter hinten beschriebene Bleyprobe einen braunen Niederschlag (schwefelwasserstoffhaltiges Bley) geben.

Wirkung: Als Reagens wird sie nur selten angewendet; indessen ist sie ein vorzügliches Prüfungsmittel auf Ammonium in einer gegebenen Flüssigkeit. Hält man nähmlich über eine solche Flüssigkeit eine mit Essigsäure benetzte Glasstange, so entstehen sehr merkliche Nebel. Sonst wird die Essigsäure auch gebraucht, wenn die freyen Alkalien und kohlensauren Erden in einer Flüssigkeit auf ein anderes Reagens nicht einwirken wollen.

11) Weinsteinsäure.

Acidum tartaricum.

Gewöhnliche Bereitungsart: Man kocht 2 Theile reine, eisenfreye gepülverte Kreide (oder statt deren gepülverte Austerscha-

len oder carrarischen Marmor) in ungefähr 9 Theilen Wasser eine Stunde lang, gießt dann das Wasser ab, und wäscht den Bodensatz noch einigemahl mit Wasser aus, kocht dieß abgeschlämmte Pulver in 6 Theilen seines Gewichts von Wasser im zinnernen Kessel, trägt nach und nach fein gepülverten, gereinigten Weinstein (Crystallus tartari) in die kochende Flüssigkeit in kleinen Portionen von 2 bis 3 Unzen, und setzt dieß unter beständigem Umrühren so lange fort, bis kein Aufbrausen mehr bemerkt wird; insgemein rechnet man hierbey 7 Theile Weinstein auf 2 Theile Kreide. Der in der Flüssigkeit entstandene schwer auflösliche Bodensatz besteht nun in weinsteinsaurer Kalkerde (calx tartarica), die darüber stehende Flüssigkeit enthält weinsteinsaures Kali (Kali tartaricum). Man gießt die Flüssigkeit behuthsam ab, und wäscht den Bodensatz mehreremahle mit Wasser aus, bis das abgegossene Wasser keinen Geschmack mehr zeigt. Die nun gereinigte weinsteinsaure Kalkerde bringt man in einen gläsernen Kolben, und gießt gegen 6 Theile Wasser zu. Darauf setzt man so viel concentrirte Schwefelsäure zu, als Kreide gebraucht worden, wobey die Mischung sich erhitzt. Man lasse dieselbe an einem warmen Orte etwa 1½ Tag lang unter öfterm Umrühren stehen, oder digerire sie im Sandbade bey gelinder Wärme und öfterm Umrühren. Nachher filtrire man die dickliche Flüssigkeit durch reinliche Leinwand, so bekommt man eine dünne Flüssigkeit, welche die Weinsteinsäure enthält. Der im Filtrum bleibende Rückstand ist schwefelsaurer Kalk (Gyps). Man kann die erhaltene Flüssigkeit auch noch einmahl durch Fließpapier filtriren. Dann läßt man sie in reinlichen gläsernen Gefäßen langsam verdünsten, wobey sich Anfangs wohl noch etwas schwefelsaure Kalkerde in kleinen, spießigten Krystallen absondert. Ist diese Abscheidung gänzlich vollendet, so gießt man die gereinigte Flüssigkeit ab, läßt sie bis zur Syrupsconsistenz verdampfen, und stellt sie nun an einen kalten Ort ruhig zum Krystallisiren hin. Läßt man der Verdampfung der Lauge und darauf erfolgten Krystallisirung mehr Zeit, indem man sie in einem geheitzten Zimmer, oder an der Sommerwär-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0039-8 DFG

me aufstellt, so gerathen die Krystallen, deren Form meistens sechsseitige Tafeln mit verlängerten, zwey gegen überstehenden Seitenflächen sind, viel besser, als bey der angezeigten schnellern Verdünstung, wobey die Krystalle kleiner und unbestimmter ausfallen.

Eine reine Weinsteinsäure ist völlig weiß, trocken und der Luft ausgesetzt unveränderlich. Ist sie feucht, so schließt man auf Verunreinigung mit Aepfelsäure und Schwefelsäure; setzt man salzsaure Baryt-Auflösung hinzu, so darf kein Niederschlag (Zeichen von Schwefelsäure) entstehen, auch muß sie sich in Wasser leicht auflösen lassen.

Wirkung: Als Reagens, in Wasser aufgelöset, ist sie eines der besten Mittel, das Kali in einer Flüssigkeit zu entdecken, indem sie dieses andern Säuren entzieht, und mit ihm einen künstlichen Weinstein als Niederschlag gibt. Ist die Auflösung sehr verdünnt, so erscheint dieser Niederschlag auch wohl erst nach einiger Verdünstung derselben. Mit dem Natrum bildet die Weinsteinsäure kein so schwerauflösliches Salz, als mit dem Kali, und somit kann sie dienen, beyde Alkalien von einander zu trennen und zu unterscheiden.

12) Blausäure.

Acidum borussicum s. zootinicum.

Wird im reinen Zustande nicht als Reagens gebraucht, sondern nur in ihrer Verbindung mit Alkalien. Siehe Blausaures Kali.

13). Kleesäure. s. Zuckersäure.

Acidum oxalicum s. Sacchari.

Sie kann entweder aus dem sogenannten Sauerkleesalz, in welchem sie mit Kali verbunden ist, oder aber durch Behandlung des Zuckers mit Salpetersäure dargestellt werden. Es wird für unseren Zweck genug seyn, wenn wir hier bloß die zweyte Methode anzeigen, nach welcher die erhaltene Säure

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0040-9 DFG

kein Educt, sondern ein Product (Bildung derselben aus ihren wessentlichen Bestandtheilen, die vor der Operation nicht schon in ihrer gehörigen Verbindung beysammen waren) zu nennen ist.

Man gießt auf 1 Theil Zucker in einem Glaskolben etwa 8 Theile verdünnte Salpetersäure, und setzt den Kolben in ein erwärmtes Sandbad: der Zucker löset sich klar auf, es entwickelt sich Salpetergas und kohlensaures Gas, und die Flüssigkeit wird hierbey gelb. So lange sich noch Luftblasen zeigen, unterhält man eine mässige Wärme. Hierauf läßt man die Flüssigkeit bis zur schwachen Syrups-Consistenz verdampfen, und setzt sie zum Krystallisiren an einen kalten Ort. Die bald entstehenden Krystallen werden von der Flüssigkeit entfernt, diese von neuen verdampft, um noch mehr Krystallen zu erhalten ꝛc., die erhaltenen Krystalle mit reinem Wasser abgespült und auf Fließpapier getrocknet. Diese Krystalle der Kleesäure zeigen sich in dünnen, vierseitigen Säulen, oder rhomboidalischen Täfelchen. Der nicht krystallisirfähige Rückstand enthält Essigsäure und Aepfelsäure.

Die auf diesem Wege erlangte Kleesäure ist insgemein sehr rein. Sollte sie indessen etwas gefärbt erscheinen, mit etwas Salpetersäure oder Schwefelsäure verunreinigt seyn, so löse man sie nochmahls in reinem Wasser auf, verdunste die Flüssigkeit u. s. w., wodurch diese fremden Bestandtheile weggeschafft werden.

Die Krystalle der reinen Säure sind helldurchsichtig, ohne Farbe, und lösen sich in etwa 2 Theilen kalten Wassers völlig auf. Die Prüfung auf Schwefelsäure kann mit salpetersaurer Barytsolution (siehe diesen Artikel weiter unten) geschehen, wobey ein Niederschlag entsteht, der sich durch zugesetzte Salpetersäure oder Salzsäure nicht wieder auflöset, wenn jener Niederschlag durch Schwefelsäure entstanden ist.

Wirkung: Die charakterisirende Eigenschaft der Kleesäure ist, daß sie zur Kalkerde eine sehr nahe und zwar noch stärkere Verwandtschaft zeigt, als alle anderen Säuren, selbst die Schwefelsäure nicht ausgenommen; dadurch wird sie, in Wasser auf-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0041-5 DFG

gelöst, ein vorzügliches Reagens auf Kalkerde, mit der sie in einer gegebenen Flüssigkeit einen schwer auflöslichen Niederschlag bildet; sie zeigt auch ganz geringe Quantitäten Kalk in einer Flüssigkeit, selbst $\frac{1}{4}$ Gran im Pfunde an; nach Fourcroy $\frac{1}{2121}$ nach Bergmann $\frac{1}{24250}$ der Flüssigkeit. Ist in der zu prüfenden Flüssigkeit eine freye Säure — welches durch die zuerst aufgeführten Reagentien leicht zu entdecken ist — enthalten, so neutralisirt man diese zuvor mit einem Alkali. Es muß jedoch bemerkt werden, daß auch Strontian-Erde und Baryt, in der Flüssigkeit aufgelöst, mit der Kleesäure schwerauflösliche Niederschläge geben, daher bey gründlichen Untersuchungen noch anderweitig, mit Zuziehung anderer Reagentien, bestimmt werden muß, welchen dieser Stoff der Niederschlag enthalte. Zu dem Ende glühe man den Niederschlag, um die Kleesäure auszutreiben, löse ihn dann in Salzsäure auf, und lasse die Auflösung krystallisiren. Aus der Form und dem Verhalten der Krystalle beurtheilt man dann, welcher von den erwähnten Stoffen den Niederschlag bilden half. Statt der Kleesäure bedient man sich auch des kleesauren Kali. Siehe weiter unten.

14.) Gallus-Säure und Gallus-Tinctur.

Acidum galicum et Tinctura gallarum.

Statt der in den Galläpfeln enthaltenen eigenthümlichen Pflanzensäure bedient man sich fast immer der geistigen Galläpfel-Tinctur, da diese mit jener meistens gleiche Wirkung zeigt, und die Stelle der Gallus-Säure durch andere Reagentien ersetzt wird. Die Gallus-Tinctur ist sehr leicht zu bereiten, indem man 1 Theil gestoßener Galläpfel mit etwa 4 bis 6 Theilen guten Alkohol in mäßiger Wärme einen Tag lang digerirt, und dann das geistige Extract, von bräunlicher Farbe, durch Fließpapier filtrirt. Diese Tinctur enthält außer der Gallussäure noch sogenannten Gerbestoff und Extractivstoff.

Wirkung: Als Reagens dient sie:

a) Das Daseyn von Eisen in einer Flüssigkeit anzuzeigen,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0042-1 DFG

welches sie als einen schwarzen, oder genauer genommen, dunkelvioletten Niederschlag fällt. Ist indessen eine Säure in der Flüssigkeit vorherrschend, so muß diese zuvor mit einem Alkali neutralisirt werden. Bringt die Gallus-Tinctur nach dem Kochen der zu prüfenden Flüssigkeit und Abklären derselben die angeführte Wirkung nicht mehr hervor, so war das Eisen mittelst Kohlensäure in der Flüssigkeit aufgelöset. Im Gegentheil war es durch eine fixe Säure aufgelöset. Fällt nach dem Kochen ein gelbes Pulver (Eisenoxyd) zu Boden, und bewirkt dann nach dem Kochen die Tinctur noch einen Niederschlag, so war das Eisen durch Kohlensäure und eine fixe Säure zugleich in der Flüssigkeit aufgelöst.

b. Die Gallus-Tinctur schlägt außer dem Eisen auch andere Metalle (ausgenommen Platina, Zinn, Zink, Kobalt, Manganes und Arsenik) mit einer, jedem Metall eigenen Farbe nieder. So weit die zeitherigen Erfahrungen hierüber reichen, ist der Niederschlag von

Quecksilber orangenfarben,
Nickel grünlich,
Silber weiß,
Titanium rothbraun,
Chromium braun,
Tellurium gelb,
Gold Trübung grün, dann brauner Niederschlag, welches reduzirtes Gold enthält.
Uranium braun.

15) Arsenik-Säure.

Diese Säure, welche zuweilen als Reagens aufgeführt wird, weil sie den Schwefelgehalt in einer Flüssigkeit durch einen gelben Niederschlag anzeigt, kann füglich entbehrt und hier übergangen werden, da der nähmliche Zweck durch andere Reagentien erreicht wird. Wichtiger wird sie wegen ihrer äußerst starken Wirkungen bey manchen Gelegenheiten zu den sogenannten Gegenversuchen.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0043-6 DFG

Eben so entbehrlich wird die Phosphorsäure, als ein Prüfungsmittel auf Metalle und Erden, durch andere Reagentien.

Alkalien nach der älteren Bedeutung des Wortes und alkalische Erden.

Ueber den generischen Charakter (die allgemeinen unterscheidenden Merkmahle) der Alkalien sind die Meinungen der Chemiker nicht ganz einig; daher kommt es, daß von einigen auch solche Stoffe zu den Alkalien gerechnet werden, welche andere den Erden beyzählen. Dieß gilt nahmentlich von der reinen Kalk- und Baryt-Erde. Durch neuere Versuche, die ursprünglich von Davy, einem eben so genialen scharfsinnigen Denker als geschickten chemisch-physicalischen Experimentator herrühren, ist es selbst dahin gekommen, daß die Alkalien und alkalischen Erden, welche bis auf seine Zeit als einfache Stoffe (Elemente) galten, nun als zusammen gesetzte Substanzen, nähmlich als Metall-Oxyde, d. h. als Verbindungen eigenthümlicher Metalle mit Oxygène (Sauerstoff) betrachtet werden müssen. Nach jenen Versuchen, welche noch nicht als abgeschlossen angenommen werden können, sind das Kali, Natrum, Baryt-Erde, Strontian-Erde, Kalkerde, Talkerde (und noch einige andere mit weniger Zuverlässigkeit) solche Metall-Oxyde, z. B. im Kali ist das Kalium (eigenthümliches Metall als Basis) mit dem Oxygène verbundene. Wer mag, nach diesen neueren Entdeckungen zu urtheilen, noch die Möglichkeit wegläugnen, daß es nach hundert oder tausend Jahren eben so durch neue Versuche, die wir noch nicht ahnen, dahin werde kommen können, die jetzt noch für einfach gehaltenen Metallstoffe wiederum als zusammen gesetzte Stoffe zu erweisen. Das Gebieth der Naturforschung hat keine Gränzen, und die Zeit, die sich durch Arbeit, selbst durch ausgezeichnetes Genie nicht will übereilen lassen, wird noch manches an's Licht bringen, was für uns dunkel und verborgen liegt. Eine nähere Betrachtung und Beurtheilung die-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0044-2 DFG

ses Gegenstandes würde hier, als am unrechten Orte, gemißbilligt werden. In Hinsicht der allerdings merkwürdigen Untersuchungen über die Zerlegung (Desoxydation) der Alkalien ꝛc. muß ich die wißbegierigen Leser auf die neueren physikalisch-chemischen Schriften verweisen. Einiges Geschichtliche davon findet man schon in Göttling's schätzbarer Schrift: Elementarbuch der chemischen Experimentirkunst im 2. Thl. S. 215 ꝛc.

16) Reines Kali, Aetzkali.

Kali causticum, Lapis causticus.

Die gewöhnliche Bereitungsart ist diese: Man löset 2 Theile reines kohlensaures Kali (Kali carbonicum), welches man aus dem Salpeter oder Weinstein gewinnt, in ungefähr 24 Theilen reinen Wassers auf; diese Auflösung kocht man in einem reinen, eisernen Kessel, und trägt in die kochende Auflösung, allmählig 3 Theile ausgebrannte gepülverte Austerschalen oder aber gebrannten weißen Marmor, — gewöhnlicher Kalk enthält insgemein etwas Kieselerde und Tonerde, Kreide aber etwas Eisen — die darauf filtrirte Flüssigkeit darf, wenn sie hinlänglich mit den erwähnten Stoffen saturirt worden, weder mit Säuren aufbrausen, noch vom Kalkwasser getrübt werden, widrigenfalls setzt man von jenen noch etwas hinzu. Darauf filtrirt man die Flüssigkeit durch einen leinenen Spitzbeutel, — wollene Zeuge werden von ihr zerfressen — und wenn sie jetzt noch trüb erscheint, zum zweyten, auch wohl zum dritten Mahle durch dasselbe Filtrum. Die klare Flüssigkeit verdampft man nun in einem sehr reinen blanken Kessel von Eisen — noch besser von Silber, welches bey kleinen Quantitäten zum Reagentien-Gebrauch recht füglich geschehen kann — bis zu dem Grad, daß ein Ey darauf schwimmt, läßt dieselbe nochmahls in einem reinen gutverschlossenen Glase ruhig stehen, damit sich die etwa noch beygemengten Theile zu Boden setzen, und gießt nun die ganz helle Lauge in ein reines gläsernes Gefäß ab, welches mit einem eingeschliffenen Glasstöpsel luftdicht verschlossen werden kann.

Diese Vorsicht ist darum nöthig, weil das kaustische Kali eine starke Anziehungskraft zum Wasser und zur Kohlensäure besitzt.

Ist sie so concentrirt, daß ihr spezifisches Gewicht = 1,33 . . . beträgt, das Wasser = 1,00 gesetzt, so heißt sie (nach der preußischen Pharmacopoe) Liquor Kali caustici. In diesem Zustande ist sie als Reagens ganz brauchbar. Da das Kali im trockenen Zustande als Reagens gewöhnlich nicht gebraucht wird, so wäre hier die Anzeige, wie das trockene Kali aus der erwähnten Lauge darzustellen sey, überflüssig. Die Chemiker wollen diesen Act in seiner ganzen Vollkommenheit nicht leicht finden.

Eine reine Kali-Lauge muß hell seyn, darf mit Säuren nicht aufbrausen, ingleichen mit Salpetersäure saturirt, bis zur Trockenheit verdampft und so in Wasser aufgelöst, keinen Rückstand hinterlassen, so wie durch salpetersaure Silbersolution nicht getrübt werden.

Wirkung: Als Reagens leistet die Kali-Lauge dieses:

a) Sie löset in einer gegebenen flüssigen Auflösung die Glycin-Erde und Tonerde auf — auch durch Kochen in festen gestoßenen Körpern — und schlägt dagegen die anderen aufgelösten Erden nieder; sie scheidet auch die Tonerde aus ihren Auflösungen in Säuren, löset diese aber wieder auf, wenn sie überschüssig dazu gesetzt wird. Daher kann man sie brauchen, um jene beyden Erden von anderen zu trennen. Saturirt man dann ferner die Lauge mit einer Säure, und löset den dadurch bewirkten Niederschlag in flüssigem kohlensauren Ammonium auf, so wird die Tonerde niedergeschlagen, die Glycin-Erde aber aufgelöst erhalten, u. s. w.

b) Sie löset die Kieselerde auf; daher greift sie mit der Zeit auch das Glas an, dessen Hauptbestandtheil diese Erde ist. Es ist daher immer gerathener, die Kalisolution in metallenen Gefäßen aufzubewahren.

Bemerkung: Black hat beobachtet, daß durch die Kali-Lauge, wenn sie mehrere Monathe in irdenen oder gläsernen Gefäßen gestanden hatte, diese Gefäße — gläserne jedoch seltener — mit Geräusch zersplittert wurden.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0046-3 DFG

c) Sie scheidet, wie auch die übrigen Alkalien thun, die Metalle aus ihren Auflösungen. Es muß jedoch bemerkt werden, daß mehrere Metalle im oxydirten Zustande von dem Kali aufgelöst werden, z. B. kohlensaures Bley und rothes Bleyoxyd, welche letztere nach Klaproths Angabe aus dieser Auflösung metallisch gefällt werden, wenn man ein Zinkstäbchen in die Auflösung bringt; gleicherweise wird das Tellurmetall aus seiner alkalischen Auflösung durch eine Zinnscheibe gefällt. Vergleiche Klaproths chem. Wörterb. III. Band S. 47.

d) Enthält eine Flüssigkeit ein Ammonium-Salz, z. B. Salmiak aufgelöst, so entweicht das Ammonium, bey hinzugegossener Kali-Lauge, in Gasform, und wird dann sehr leicht an seinem eigenthümlichen Geruch so wie an den weißen Dämpfen erkannt, welche entstehen, wenn man dem entweichenden Ammonium eine mit Salzsäure benäßte Glasplatte entgegen hält.

Gleiche Wirkung, wie das reine Kali, zeigen auch kohlensaures Kali und Natrum.

Des kohlensauren Kali bedient man sich zuweilen, um die Weinsteinsäure in einer Flüssigkeit zu bemerken, mit welcher dasselbe den schwer auflöslichen Weinstein bildet. Siehe den Artikel: Weinsteinsäure, oben.

e) Auch dient die Kali-Lauge dem Chemiker zur Zerlegung mineralischer und animalischer Körper.

17) Kohlensaures Natrum.

Natron s. Natrum carbonicum.

Man bedient sich desselben mit gleichem Erfolg als des reinen, kaustischen Natrum, daher wir die Bereitungsart dieses letzteren übergehen. Das kohlensaure Natrum ist leicht krystallisirbar, gibt sein Krystallisationswasser an die Luft ab, wobey es verwittert, bildet mit den Säuren leicht krystallisirbare Salze, wird aus diesen Verbindungen durch das Kali, welches zu den Säuren eine nähere Verwandtschaft hat, geschieden, worauf sich die Methoden gründen, das Natrum zu gewinnen. Nah-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0047-9 DFG

mentlich läßt sich dasselbe aus dem Glaubersalze (schwefelsaurem Natrum) und aus dem Kochsalze (salzsaurem Natrum) darstellen. Es wird für unsern Zwreck hinreichen, hier die erstere Bereitungsart anzuzeigen, welche der Erfahrung zu Folge die leichtere ist.

Man löst nähmlich 8 Theile reines, krystallisirtes Glaubersalz mit 3 Theilen gereinigten kohlensauren Kali in einer hinreichenden Menge kochenden Wassers auf. Hierauf filtrirt man die Auflösung, und läßt sie an einem kühlen Orte ruhig krystallisiren. Hierbey wird erstlich schwefelsaures Kali (Tartarus vitriolatus) krystallisiren, welches auch nach wiederhohltem Abdampfen noch geschieht. Ist das schwefelsaure Kali durch Krystallisiren abgeschieden, so fängt das kohlensaure Natrum an zu krystallisiren; die ersten Portionen desselben sind gemeiniglich noch mit etwas schwefelsaurem Kali vermischt, die folgenden aber gewöhnlich sehr rein; auch die ersten Portionen lassen sich reinigen, indem man sie in reinem Wasser auflöst, und noch einmahl krystallisiren läßt. Wird die Krystallisation langsam betrieben, so erhält man die Krystalle in vierseitigen Säulen mit abgestumpften Seitenkanten und dachförmigen Endflächen, sonst aber in rhomboidalischen Blättern, die über einander gehäuft sind. Diese Entstehung des kohlensauren Natrum geschieht nach dem Gesetze der doppelten Wahlverwandtschaft.

Das reine kohlensaure Natrum ist hell und farbenlos, und enthält kein Kochsalz, Digestiv-Salz oder Glaubersalz. Die Prüfungen auf diese Stoffe sehe man in der dritten Abtheilung. Das auf die angeführte Weise gewonnene kohlensaure Natrum ist sehr rein, wenn man nur einiger Maßen vorsichtig zu Werke geht. Mit mehr Schwierigkeit wird es aus dem Kochsalze erhalten.

Wirkung: Als Reagens zeigt es ungefähr dasselbe, wie Kali. Außerdem sättigt man oft mit demselben Säuren, und bestimmt dann aus der Beschaffenheit der entstandenen Salze die Art der Säuren. Auch gebraucht man das trockene Natrum als einen guten Fluß bey Untersuchungen der Fossilien vor dem Löthrohre.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0048-5 DFG

18) Reines Ammonium (mit Wasser verbunden).

Liquor ammonii caustici.

Das Ammonium zeichnet sich von den zwey vorerwähnten Alkalien, Kali und Natrum, durch einen sehr starken, gleichsam stechenden Geruch, so wie durch seine große Flüchtigkeit aus, nach welcher es schon bey einer mäßigen Temperatur in Gasgestalt übergeht. Erst bey einer sehr niedrigen Temperatur weit unter dem Gefrierpuncte des Wassers verdichtet es sich zu einer tropfbaren Flüssigkeit, und bey einer noch niedrigeren bey — 46° wird es nach Lowitz in federartige Krystallen verwandelt. Daher erscheint es bey seiner Entwickelung und in der gewöhnlichen Temperatur der Atmosphäre nie anders als ein Gas. Auch durch seine innere Natur und Zusammensetzung unterscheidet sich das Ammonium sehr auffallend vom Kali und Natrum, indem es in 2 Gasarten, Wasserstoffgas und Stickstoffgas zerlegt werden kann.

Zum Gebrauche als Reagens stellt man das Ammonium in flüssiger Gestalt, d. h. von reinem Wasser absorbirt, dar, dieß geschieht insgemein also:

Man bringt in eine gläserne Retorte ungefähr 2 Theile gebrannten Kalk, den man mit ein wenig Wasser übergossen, bis er zerfallen ist; man löset ferner 1 Theil oder etwas darüber von Salmiak in 2 oder 3 Theilen Wasser auf, und gießt diese Auflösung zu dem Kalk, und spület den Hals, um ihn zu reinigen, mit 1 Theil Wasser nach; nun bringt man an die Retorte eine geräumige gut anpassende Vorlage, in welche noch ein Theil Wasser vorgeschlagen worden ist, und lutirt die Fugen auf's beste. Man destilirt jetzt bey gelindem Feuer — es kann Lampenfeuer seyn — wobey das Ammonium, mit Wasser verbunden, in die Vorlage übergeht. Die Destillation muß indessen zeitig genug unterbrochen werden, wenn man nur reines Ammonium erhalten will; zum Reagentien-Gebrauch dann, wenn ungefähr noch die Hälfte der Flüssigkeit in der Retorte ist. Bey dieser Ope-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0049-3 DFG

ration wird nach dem Gesetz der einfachen Wahlverwandtschaft der Salmiak, welcher aus Salzsäure und Ammonium besteht, zersetzt, der Kalk verbindet sich mit der Salzsäure, das Ammonium wird frey, und stellt, vom Wasser absorbirt, das liquide Ammonium dar. So, aber nicht in Gasform, wird es gewöhnlich von den Chemikern gebraucht. Eine völlig gesättigte Auflösung des gasförmigen Ammonium in Wasser enthält nach Davy's Angabe 74,63 Wasser und 25,37 Ammonium. Wenn das liquide Ammonium rein ist, so zeigt es einen sehr starken eigenthümlichen Geruch, ist farbenlos, brauset mit Säuren nicht auf, und wird durch sie nicht getrübt, so wie auch weder durch Kleesäure noch durch salpetersaure Silbersolution ein Niederschlag in selbigem bewirkt wird.

Wirkung: Als Reagens leistet das Ammonium folgendes:

a) Es scheidet die Thonerde, Beryll-Erde, Zirkon-Erde, Ytter-Erde von der Kalkerde, Baryt-Erde, Strontian-Erde, wenn beyderley Erden zusammen in Verbindung vorkommen, indem es auf die Auflösung der 3 letzteren nicht wirkt.

b) Es löst mehrere Metall-Oxyde auf. Die Auflösungen des Silbers und Zinks sind ohne Farbe, die des Kobalts violett oder röthlich, die des Kupfers und Nickels blau.

c) Insbesondere eignet es sich, in einer vorgegebenen Flüssigkeit das aufgelöste Kupfer zu entdecken, indem es dasselbe mit grünlicher Farbe niederschlägt, aber in Uebermaaß hinzugesetzt das Präcipitat wieder auflöst, worauf die Flüssigkeit schön dunkelblau erscheint. Schon 2 bis 3 Gran eines Kupfersalzes in einem halben oder ganzen Pfund Wasser werden auf diese Weise angedeutet; doch wird bey einer so geringen Quantität die Flüssigkeit nur schwach blau.

Anmerk. Da das kohlensaure Ammonium, welches sich in fester Krystallform zeigt, fast immer wie kohlensaures Kali (siehe oben) wirkt, das Kupfer aber, zu dessen Entdeckung das Ammonium mehrentheils angewendet wird, auf gleiche Weise anzeigt, wie das reine Ammonium, so können wir, der Kürze hal-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0050-5 DFG

der, die nähere Anzeige desselben übergehen, ohne zu gefährden, daß hierbey wesentlich viel verloren gehe. Bey der Untersuchung mineralischer Wasser kann es wenig nützen, weil es alle Erden, auch Kalk, Baryt und Strontian aus ihren Auflösungen abscheidet. Nützlich wird das kohlensaure Ammonium noch zur Prüfung auf Beryll-Erde (Glucine), welche, wenn sie aus ihren Auflösungen frisch gefällt worden, sich in kohlensaurem Ammonium wieder auflöst, und nach Verdunstung der Flüssigkeit wiederum abscheidet.

19) Reine Kalkerde, (in Wasser aufgelöst).

Kalkwasser, Aqua Calcariae.

Zur Bereitung desselben gebrauche man nicht gemeinen Kalkstein sondern weißen Marmor, glühe eine kleine Quantität desselben so lange, bis er von aller Kohlensäure befreyt worden ist, welches daran erkannt wird, daß er mit Säuren nicht mehr aufbraust. Man lösche den frischgebrannten Kalk mit destillirtem Wasser ab, wobey sich viel Wärme entwickelt, und gieße mehr Wasser hinzu. Sobald sich der nicht aufgelöste Kalk niedergesetzt hat, gieße man die darüber stehende helle Flüssigkeit in ein wohlzuverschließendes Glas ab, weil sonst das erhaltene Kalkwasser, in Berührung mit der Luft, bald Kohlensäure in sich nimmt, wodurch kohlensaurer Kalk als unauflöslich niedergeschlagen wird. Von starkgesättigtem Kalkwasser enthalten nach Kirwan's Angabe 680 Theil reines Wasser ein Theil reine Kalkerde bey einer Temperatur von 12 bis 13° Reaumur. —

Reines Kalkwasser ist völlig durchsichtig, besitzt einen scharfen, schrumpfenden Geschmack, färbt den Veilchensyrup ꝛc. grün, die Fernambuk-Tinctur violett, Curcumä-Papier braun. Der Luft ausgesetzt, gibt es nach und nach einen Niederschlag von kohlensaurem Kalk. Die Kalkerde wird der Analogie der Erscheinungen gemäß fast allgemein den Alkalien mit Recht beygezählt. Nach den neueren Entdeckungen ist sie nicht mehr als einfacher

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0051-0 DFG

Stoff, sondern gleich dem Kali als ein Metall-Oxyd, dessen metallische Basis Calcium benannt wird, zu betrachten.

Wirkung: Als Reagens deutet das Kalkwasser folgendes an:

a) Völlig klares Kalkwasser wird von allen Säuren getrübt, wobey der Kalk mit der Säure eine Verbindung eingehet, welche im Wasser unauflöslich ist.

b) Insbesondere zeigt es in Wassern die Kohlensäure an, indem ungefähr gleichviel Kalkwasser, zur Flüssigkeit gegossen, eine Trübung und einen weißen Niederschlag bewirkt, der aus kohlensaurer Kalkerde besteht. Da jedoch überschussige Kohlensäure dieses Präcipitat wieder auflösen kann, so muß man lieber zu viel als zu wenig Kalkwasser anwenden. Wenn der Niederschlag durch Kohlensäure bewirkt worden ist, so brauset er mit Säuren auf. Es muß hierbey noch angemerkt werden, daß Wasser, welches freye Kohlensäure enthält, nach dem Kochen, das Kalkwasser nicht mehr trübt, weil die Kohlensäure dadurch als Gas vom Wasser abgeschieden wird.

c) Es zerlegt die Salze der Thonerde und Bittererde (Magnesia). Wird zu einem Wasser, welche solche aufgelöst enthält, Kalkwasser hinzugesetzt, so verbindet sich der Kalk mit der Säure des Salzes, und die Thonerde oder Bittererde werden niedergeschlagen. Sind die erwähnten Salze schwefelsaure, so enthält das Präcipitat etwas Gyps.

Anmerk. Der unter b) angeführte Niederschlag kann demnach außer kohlensaurer Kalkerde auch Thonerde oder Bittererde seyn. Die Salze dieser Erden werden theils durch den Geschmack, theils durch andere Reagentien erkannt; die Niederschläge aber sind sehr leicht zu beurtheilen, ob sie aus Kalk-, Thon- oder Bittererde bestehen u. s. w.

d) Nicht bloß freye Kohlensäure fället den Kalk aus dem Kalkwasser, sondern auch kohlensaures Kali, kohlensaures Natrum, kohlensaures Ammonium, indem die Kalkerde zur Kohlensäure eine nähere Verwandtschaft hat, als diese Alkalien.

e) Das Kalkwasser ist auch ein sehr brauchbares Reagens

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0052-6 DFG

auf mehrere Metalle, die sich in einer Flüssigkeit befinden können, aus welcher es dieselben als Metall-Oxyde niederschlägt. Diese Niederschläge sind:

Vom Quecksilber-Oxyd oraniengelb.

Vom oxydulirten Quecksilber graulichschwarz.

Vom Arsenik weißer Niederschlag, der, auf glühende Kohlen gelegt, einen knoblauchartigen Geruch ausstößt. In concentrirter Essigsäure löst er sich auf.

Vom Kupfer grün.

Weniger wichtig und seltener vorkommend sind einige andere metallische Niederschläge.

f. Mit Kleesäure in einer Flüssigkeit erzeugt Kalkwasser einen weißen erdigen Niederschlag; ebenfalls mit Schwefelsäure, wenn in einer großen Quantität der Flüssigkeit nicht zu wenig von freyer Schwefelsäure vorhanden ist.

20) Baryt-Erde, Schwererde, (in Wasser aufgelöst).

Aqua Barytae.

Die reine Baryt-Erde, welche in der Natur nie rein, sondern mit Kohlensäure verbunden als Witherit und mit Schwefelsäure, als Schwerspath (Baryt, Boroselenit) vorkommt, zeigt eine grauweiße Farbe, einen urinösen noch ätzenden Geschmack, als die Kalkerde, verändert die blauen Pflanzenfarben in Grün, und wird deßhalb von den Meisten den Alkalien mit Recht beygezählt.

Zur Darstellung der reinen Baryt-Erde kann man sich der Vorschrift von Vauquelin bedienen. Man pülvert den Schwerspath (natürliche schwefelsaure Beryt-Erde), und vermischt dieß Pulver mit dem achten Theil Kohlenpulver, welche Mischung man einige Stunden lang in einem Schmelztiegel stark ausglühet. Dadurch entsteht schwefelhaltige Baryt-Erde. Man löset nun diese in Wasser auf, und gießt zur Auflösung Salpetersäure, wodurch der Schwefel gefällt wird. Die Auflösung (salpetersaure Baryt-Erde) wird filtrirt, und bis zum Krystallisations-Punct ver-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0053-2 DFG

dampft. Die dadurch gewonnenen Krystalle werden in einem heftigen Feuer erhitzt, wodurch die Salpetersäure ausgetrieben, und als Rückstand die Baryt-Erde erhalten wird. Indessen enthält sie bey diesem Verfahren noch ein wenig kohlensaure Baryt-Erde. Man kann die Baryt-Erde auch aus dem Witherit darstellen, indem man eine kleine Quantität desselben in Salpetersäure auflöst, die gesättigte Auflösung verdampft, und sodann durch starkes Ausglühen des Rückstandes die Salpetersäure austreibt. Das Barytwasser wird aus der Erde eben so bereitet, wie beym Kalkwasser erwähnt worden. Die Baryt-Erde wird durch Wasser eben so gelöscht, wie die Kalkerde, jedoch weit schneller und mit mehr Wärmeentbindung. Zwanzig Theile Wasser werden von ungefähr 1 Theil Baryt-Erde gesättigt; kochendes Wasser löset mehr als die Hälfte seines Gewichts davon auf. Die kalte Auflösung, Baryt-Wasser, ist ganz durchsichtig, ohne Farbe, und verändert die blauen Pflanzensäfte, wie oben gesagt wurde.

Wirkung: Das Baryt-Wasser ist ein sehr empfindliches Reagens auf Schwefelsäure, indem diese zum Baryt die nächste Verbindungsneigung (Affinität) hat. Es zersetzt daher auch alle andere schwefelsauren Salze in einer Flüssigkeit, indem der Baryt mit der Schwefelsäure zusammen tritt und als ein in andern Säuren unauflösbares Pulver (schwefelsaurer Baryt — künstlicher Schwerspath) niedergeschlagen wird. Bergmann fand, daß eine Kanne Wasser, welche 12 Gr. Glaubersalz aufgelöst enthielt, durch salzsauren Baryt (siehe weiter unten: salzsauren Baryt) sogleich getrübt wurde. Eben dieses geschah bey 3 Gr. nach wenigen Minuten, und sogar bey 1 Gran nach wenig Stunden. Nach Kirwan's Versuchen deutet dasselbe Baryt-Salz nahe an 1 Millionthеilchen der Schwefelsäure in einer Flüssigkeit an. Nach des sehr verdienstvollen Professor Pfaff's Versuchen und Schätzung, die alles Vertrauen verdienen, zeigt das Baryt-Salz $\frac{1}{100000}$ Schwefelsäure von 1,850 spez. Gewicht an, da essigsaures Bley, von welchem weiter hin die Rede seyn wird, nur $\frac{1}{180000}$ andeutet. Ich habe bey eigenen sorgfältigen Versuchen der Art ziemlich nahe ein gleiches Resultat erhalten. Wer über

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0054-7 DFG

diesen Gegenstand so wie über die quantitativen und qualitativen Wirkungen einiger anderer Reagentien noch ausführlichere Belehrung mit vielen neuen Angaben wünscht, den verweise ich auf die treffliche kleine Schrift des Professors Fischer in Breslau, betitelt: Versuche zur Berichtigung und Erweiterung der Chemie ꝛc. 1stes Heft, Breslau 1816., welche kleine Schrift in ihrer Art mehr Neues und Selbstdurchdachtes enthält, als manches andere weit voluminösere Buch über Gegenstände der Naturwissenschaft.

Wenn der mit reinem Baryt-Wasser bewirkte Niederschlag sich nachher in Salpetersäure oder Essigsäure wieder auflösen läßt, so besteht er in kohlensaurem Baryt, und die Ursache der Fällung war demnach nicht Schwefelsäure.

Die Stelle des Baryt-Wassers kann in den meisten Fällen das Kalkwasser vertreten, so wie man auch statt des reinen Baryts gewöhnlich die wässerige Solution des salzsauern Baryts bey Untersuchung der Mineneralwässer, besonders bey der Prüfung derselben auf schwefelsaures Natrum anwendet. Siehe salzsaurer Baryt weiter unten.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0055-3 DFG

Alkalische Salze.

Verbindungen der Alkalien und alkalischen Erden mit Säuren.

21) Kleesaures Kali.

Man kann es darstellen, indem man in eine concentrirte wässerige Auflösung der Kleesäure reines Kali zusetzt. Wird hierbey das rechte Maaß mit Vorsicht getroffen, so fällt das saure kleesaure Kali (kleesaures Kali mit einem Ueberschuß von Säure) in Krystallen zu Boden. Ich sage mit Vorsicht, weil beym Zusetzen einer zu großen Menge Kali keine Fällung erfolgt; man kann in diesem Fall wieder etwas Kleesäure zusetzen u. s. w. bis das Salz erhalten. Ein paar Tropfen Kali-Lauge zu viel können schon die Krystallisation des Salzes hindern. Nach Berzelius Angabe enthalten 100 Theile des saueren kleesauren Kali 61, 59 wirkliche Kleesäure.

Wirkung: Dieses Salz wird auf ähnliche Weise, wie die Kleesäure, zur Prüfung auf Kalk in Flüssigkeiten, besonders in mineralischen Wassern, angewendet. Da indessen fast alle Säuren, hauptsächlich die mineralischen, das Product dieses Reagens, d. h. den Niederschlag — kleesauren Kalk — leicht auflösen, und eben dadurch seine Wirkung aufheben, so muß man vor der Anwendung der kleesauren Salze die freyen Säuren in der Flüssigkeit mit einem Alkali neutralisiren oder sättigen. Es verdient hierbey bemerkt zu werden, daß nach den Graden der Verdünnung, in welcher beyde Stoffe der Kalk oder Kalksalze (wohin besonders salzsaurer Kalk gehört) und das kleesaure Salz als gegenseitige Reagentien sich

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0056-9 DFG

befinden, die Zeiten verschieden sind, nach welchen die Reagentien-Wirkung eintritt; sonach kann die Trübung augenblicklich, oder nach einigen Secunden oder Minuten, oder gar Stunden erfolgen. Nach Fischer (Versuche zur Erweiterung und Berichtigung der Chemie ꝛc. p. 54.) kann man beym Ausbleiben aller Wirkung des Kleesalzes annehmen, daß in der zu prüfenden Flüssigkeit kein $\frac{1}{100000}$, Kalkerde, und umgekehrt beym Ausbleiben der Wirkung des Kalksalzes, daß kein $\frac{1}{1000000}$ Kleesäure enthalten sey. Die gänzliche Abwesenheit des auszumittelnden Stoffes läßt sich also durch diese Mittel, so wie es wahrscheinlich auch bey andern Reagentien der Fall ist, doch nicht ausmachen, und es sind in solchen Fällen noch andere Prozesse, z. B. Concentrirung, Verdampfung der Flüssigkeit u. s. w. von nöthen.

22) Blausaures Eisen-Kali.

Kali coeruleum s. Zootinicum,

(im flüssigen Zustande gewöhnlich gereinigte Blutlauge genannt.)

Die Untersuchung und möglichst reine Darstellung dieses Salzes, eines sehr berühmten Reagens auf Eisen, hat den Fleiß sehr ausgezeichneter Chemiker lange in Anspruch genommen. Insbesondere hat man sich viel bemüht, dasselbe ganz eisenfrey darzustellen, aber vergeblich, so daß gegenwärtig alle Chemiker der Meinung sind, daß eine gewisse Quantität von Eisengehalt einen wesentlichen Bestandtheil des blausauren Kali ausmache, und von demselben unzertrennbar sey. Das Geschichtliche dieser interessanten Untersuchungen müssen wir hier übergehen, und die wißbegierigen Leser auf die größeren chemischen Werke in dieser Hinsicht verweisen. Es sey genug, joci causa zu erwähnen, daß auch der verdienstvolle Chemiker Richter viel blutsaure Mühe (sein eigner Ausdruck in seiner Ausgabe von Macquer's Wörterbuch) umsonst angewendet, um ganz eisenfreyes blausaures Kali in Krystallen zu erhalten, und daher scherzhaft dieß hartnäckige Salz blutsaures Kali benannt hat.

Soll das blausaure Eisen-Kali zu chemischen Prüfungen brauch-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0057-4 DFG

bar seyn, so muß man bey der Darstellung desselben außer zufälligen Verunreinigungen andrer Art vermeiden 1) einen Überschuß von Kali, d. h. freyes Kali im Salze; 2) einen Überschuß von Eisen, und blausaures Eisen als gelbes blausaures Eisen, mit welchem das blausaure Kali ebenfalls viel Verwandtschaft hat.

Durch das überschüssige Kali werden erdige Salze, z. B. Thonerde gefällt, welche irrigerweise für Präcipitate genommen werden können, die durch das blausaure Kali entstehen; auch wird durch dasselbe das blaue blausaure Eisen, als wesentlicher Bestandtheil des dreyfachen Salzes, allmählig zerlegt, und in gelbes blausaures Eisen oder in blausaures Eisen mit überschüssiger Basis verwandelt. Enthält aber das Salz den ebenerwähnten Bestandtheil Nr. 2. so zeigt es in jeder Flüssigkeit, die eine Säure enthält, durch Fällung von Berlinerblau die Gegenwart von Eisen an, ohne daß die Flüssigkeit selbst Eisen zu enthalten braucht.

Man erhält das möglichst reine blausaure Eisen-Kali nach Klaproth's Vorschrift also:

Sehr reines kaustisches Kali wird in 6 Theilen Wasser aufgelöset, und die Auflösung noch warm filtrirt. Sie wird nun in einem Glaskolben in das Sandbad gestellt, und ungefähr bis zu 65° nach Reaumur erwärmt; dann trägt man in kleinen Antheilen von dem besten, fein zerriebenen Berlinerblau so lange hinein, als die blaue Farbe desselben in eine graue, gelblich-braune verwandelt wird. Hat diese Wirkung aufgehört, so wird die Flüssigkeit, deren verdampfender Wasserantheil durch neu hinzu gegossenes ersetzt worden, filtrirt, bis zu 80° Reaumur erhitzt, und in dieser Wärme etwa ½ Stunde lang erhalten.

Die erhaltene Flüssigkeit heißt nun Blutlauge, welcher man verdünnte Schwefelsäure so lange zusetzt, als ein Niederschlag erfolgt, welcher aus schwefelsaurer Thonerde und Eisen mit etwas schwefelsaurem Kali zusammen gesetzt ist. Man hat sich hierbey vor dem Zusetzen überschüssiger Schwefelsäure, welche das blausaure Kali in der Auflösung zerlegen würde, in

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0058-0 DFG

Acht zu nehmen. Nachdem die Flüssigkeit wiederum filtrirt, auch wohl mit der gut ausgelaugten Flüssigkeit vom Rückstand vermehrt worden ist, verdunstet man sie etwa bis auf den vierten Theil, und stellt sie an einem kühlen Orte ruhig zum Krystallisiren hin. Dieß geschieht nach einigen Tagen; die entstandenen gelben Krystalle, von kubischer oder rautenförmiger Gestalt, sind mit etwas Eisen-Oxyd und schwefelsaurem Kali vermischt. Man sucht sich zum Reagentien-Gebrauch die gelben Krystalle aus, und nachdem man sie auf Löschpapier getrocknet, löset man sie wiederum in 4 Theilen kalten Wassers auf, um das schwefelsaure Kali zu entfernen. Zu dieser Auflösung setzt man so lange Baryt-Wasser hinzu, als ein Niederschlag (schwefelsaurer Baryt) bemerkt wird. Man scheidet die Flüssigkeit durch's Filtrum ab, und stellt sie einige Tage lang zum Krystallisiren hin. Zeigen die so erhaltenen Krystalle eine blaß weingelbe Farbe, und mit Salzsäure besprengt, keine blauen Streifen, so sind sie gut und brauchbar; widrigen Falls werden sie nochmahls aufgelöset und zum Krystallisiren gebracht. Man bewahrt diese Krystalle in gläsernen Gefäßen gegen den Zutritt der Luft; umgibt sie auch wohl mit Alkohol, in welchem sie sich nicht auflösen. Die Krystalle des blausauren Eisen-Kali, nach der gegebenen Vorschrift bereitet, enthalten ungefähr 10 Procente Eisen-Oxyd. — Andere Chemiker haben in der Darstellung dieses Salzes in etwas anders verfahren, nahmentlich hat Henry eine eigene, jedoch umständlichere und zu kostspielige Methode gelehrt. Ich kann aus eigener Erfahrung versichern, daß die Vorschrift von Klaproth leicht ausführbar und von gutem Erfolg ist.

Soll das blausaure Eisenkali zu genauen chemischen Prüfungen gebraucht werden, so ist es nöthig, die Quantität des in ihm enthaltenen Eisens möglichst genau zu bestimmen. Zu dem Ende glühet man eine bestimmte Menge der Krystalle, nachdem ihr Gewicht genau bestimmt worden, in einem kleinen Tiegel von feinem Silber oder von Platina, bis alle Blausäure zerstört worden ist. Darauf löset man den Kali-Gehalt des braunen Rückstandes in reinem Wasser auf, sammelt das nicht aufgelöste Eisen-Oxyd auf dem Filtrum, wäscht

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0059-9 DFG

es gut aus, trocknet und glühet es, und bestimmt nun auf's genaueste sein Gewicht. Dieses Oxyd bewirkt bey den Prüfungen auf Eisen mittelst des blausauren Kali ebenfalls einen Niederschlag, und beträgt von dem Gewichte des gefällten Berlinerblau die Hälfte. Dieses Gewicht muß daher von dem des erhaltenen Niederschlags abgezogen, und daher auch immer genau bestimmt werden, wie viel des blausauren Eisen-Kali in der wässerigen Auflösung desselben — so wird es als Reagens gewöhnlich gebraucht — enthalten ist.

Wirkung: Als Reagens dient es, wie schon erinnert worden:

a) Hauptsächlich, um das Eisen in einer Flüssigkeit zu entdecken, mit welchem es im Maximum der Oxydation einen blauen Niederschlag bildet — Berlinerblau im Minimum der Oxydation aber einen weißlichen, der sich indessen in Berührung mit der Luft und dadurch bewirkte stärkere Oxydation mehr oder weniger schnell in Blau umwandelt.

Über die Empfindlichkeit dieses sehr wichtigen Reagens etwas Näheres in bestimmten Zahlenausdrücken zu erfahren, wird jedem wißbegierigen Leser gewiß willkommen seyn. Ich benutze hierzu die Angabe des Professor Fischer (a. a. O. Seite 93 ꝛc.) welcher dieselben nach sorgfältig angestellten Versuchen also bestimmt:

Eine genaue abgewogene Menge Eisendrath wurde in einem tarirten Gefäße mit einer hinreichenden Menge Salzsäure übergossen und aufgelöset. Dieser Auflösung wurde so viel Wasser zugesetzt, daß das Gewicht der ganzen Auflösung das zehnfache des aufgelösten Eisens ausmachte. Aus dieser Auflösung wurden nach der bekannten Weise noch verdünntere Auflösungen gebildet, so daß N. 1) $= \frac{1}{10}$, N. 2) $\frac{1}{100}$, N. 3) $\frac{1}{1000}$ bis N. 6) $\frac{1}{1000000}$ regulinisches Eisen aufgelöst enthielt.

Das blausaure Eisen-Kali wurde in Wasser aufgelöst, so daß die Auflösungen N. 1) $\frac{1}{20}$, N. 2) $\frac{1}{100}$ bis N. 5) $\frac{1}{10000}$ des Salzes enthielt.

Der Erfolg war:

1) Daß Eisen-Solutionen von N. 1) bis N. 3) durch die Auflösung des blausauren Eisen-Kali N. 3) deutlich blau gefärbt wurden, in geringerm Grade die Eisen-Solution N. 4); mit Eisen-Solution N. 5) erfolgte an und für sich keine Wirkung.

2) Die Auflösung des Salzes N. 4) reagirte noch deutlich auf die Eisenauflösung N. 5), aber nicht auf N. 6).

3) Die Auflösungen des Salzes N. 1) und N. 2) selbst noch N. 3) reagirten auf die Eisenauflösung N. 6).

4) Eine stärkere Verdünnung der Eisenauflösung als N. 6) reagirte nicht mehr auf das Salz, so wie auch alle Wirkung aufhörte, wenn umgekehrt die Salzauflösung noch weiter als auf N. 5) verdünnt wurde.

Dem zu Folge vermöchte noch eine Auflösung des blausauren Kali, in welcher $\frac{1}{100}$ und selbst $\frac{1}{1000}$ dieses Salzes enthalten ist, auf eine Eisenauflösung zu reagiren, welche nur ein Millionntheilchen metallischen Eisens enthält. Das Minimum des blausauren Eisen-Kali in seiner wässerigen Auflösung wäre hingegen $\frac{1}{10000}$, wobey es noch auf $\frac{1}{10000}$ Eisen in seiner Auflösung sichtbarlich reagiren kann. Die Gegenwirkung beyder Substanzen ist übrigens nach dem Grade der Verdünnung beyder merklich verschieden. Es kann demnach entweder eine bloße Färbung entstehen, die vom Dunkelblau durch Lichtblau bis in das Grüne geht, oder es ist mit dieser Färbung auch ein Niederschlag verbunden. Endlich können die Färbung sowohl als der Niederschlag sogleich beym Vermischen der Flüssigkeiten, oder aber erst nach einiger Zeit erfolgen. So geben die Eisenauflösungen N. 2) und N. 3) mit den Salzauflösungen N. 1) und N. 2) Niederschläge von Berlinerblau (blausaurem Eisen) auf der Stelle, mit N. 3) erfolgte dieser Niederschlag erst nach einigen Minuten; viel längere Zeit vergeht, ehe mit der Salzauflösung N. 2) in der Eisenauflösung N. 4) der Niederschlag erfolgt. Bey sehr verdünnten Auflösungen beyder Substanzen bemerkt man entweder gar keinen Niederschlag, oder erst nach 12 bis 24 Stunden. Eben so verschieden zeigen sich die

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0061-6 DFG

bewirkten Farbenerscheinungen. Das Product der Reagentien-Wirkung aber selbst ist im Wasser unauflöslich.

Wenn das blausaure Eisen-Kali auf die zu prüfende Flüssigkeit vor dem Kochen, aber nicht mehr nach dem Kochen und Filtriren derselben reagirt, so war das Eisen, vermittelst der Kohlensäure, in der Flüssigkeit aufgelöst; widrigen Falls ist das Auflösungsmittel eine fixe Säure, z. B. Schwefelsäure im Eisen-Vitriol.

Wenn man zu der eisenhaltigen Flüssigkeit von einer verdünnten Säure etwas zusetzt, so wird dadurch die erwähnte Reaction beschleunigt; so kann sich z. B. die Färbung in Zeit einer halben Stunde einstellen, wenn dieses ohne diesen Zusatz erst nach 12 bis 24 Stunden geschehen seyn würde. Ist das blausaure Eisen-Kali sehr rein, so entsteht zwar durch dessen eigenthümlichen Eisengehalt mit Säuren ebenfalls eine Färbung, aber erst nach viel längerer Zeit, etwa 24 Stunden, da die Färbung hingegen sehr bald erfolgt, wenn die Flüssigkeit selbst, wenn auch nur schwach, eisenhaltig ist; ein sehr brauchbares Hülfsmittel, um sich von der Gegenwart oder Abwesenheit des Eisens zu überzeugen.

Auch eine erhöhte Temperatur befördert die angeführte Fällung und Färbung ungemein.

Anderweitige Stoffe in der Flüssigkeit können die erwähnte Farbenveränderung abändern, z. B. Eisen in schwefelicher Säure wird bläulich-weiß gefällt; oder sie können der Reagentien-Wirkung gerade entgegen wirken. Letzteres thun die Laugensalze und Erden, Kalk- und Talkerde. Um die hemmende Wirkung der freyen alkalischen Stoffe in einer Flüssigkeit aufzuheben, sättigt man dieselben mit einer Säure vor dem Zusetzen des blausauren Eisen-Kali.

b) Die Auflösung des blausauren Eisen-Kali fällt auch, Platina, Gold, Tellur und Antimonium ausgenommen, die übrigen Metalle unter verschiedenen Farben-Nüanzen, z. B. Silber und Quecksilber mit weißer, Kupfer mit rothbrauner Farbe u. s. w. Indessen haben diese Wirkungen des blausauren Kali für che-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0062-2 DFG

mische Prüfungen keinen sonderlichen Werth, und eigentlich ist es nur die Empfindlichkeit für Eisen, welche diesem Salze so hohen Werth unter den Reagentien ertheilt.

23) Bernsteinsaure Neutral-Salze, insbesondere bernsteinsaures Natrum, Natrum succinicum.

Man erhält dieses Salz, indem man reine Bernsteinsäure mit Natrum sättigt, und die filtrirte Auflösung freywillig verdunsten läßt, in schönen durchsichtigen Krystallen von prismatischer Gestalt.

Wirkung: Als Reagens dient dieses Salz, aus einem Gemisch des Eisens, nachdem man es auf den höchsten Grad der Oxydation gebracht hat, auszuscheiden, indem die Bernsteinsäure mit dem Eisen einen unauflöslichen Niederschlag bildet. Durch Ausglühen des Niederschlags wird dann das Eisen-Oxyd abgesondert erhalten.

24) Salzsaures Natrum, Kochsalz. Natrum muriaticum.

Man erhält dieses Salz im gereinigten Zustande, in Würfelgestalt krystallisirt, indem man einen Antheil von gemeinem Kochsalze in 4 bis 5 Theilen reinen Wassers auflöst, und im Fall, daß das Salz etwas Schwefelsäure enthält, so lange salzsaure Barty-Auflösung zusetzt, bis kein Niederschlag mehr erfolgt, sodann zu der filtrirten Flüssigkeit kohlensaures Natrum setzt, die Flüssigkeit vom Niederschlag durch Filtriren absondert, und endlich bis zum Krystallisations-Punct verdampft.

Wirkung: Man bedient sich dieses Salzes zur Fällung der Oxyde des Silbers, Bleyes und Wißmuths aus ihren Auflösungen in anderen Säuren, wobey sich die Salzsäure mit jenen Oxyden verbindet.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0063-7 DFG

25) Salzsaures Ammonium, Salmiak.

Ammonium muriaticum.

Man reinigt den verkäuflichen, fabrikenmäßig gewonnenen Salmiak, indem man solchen von neuem in reinem Wasser auflöset, und aus der Auflösung das reine Salz durch Krystallisation ausscheidet. Die Krystalle sind vierseitige Pyramiden oder federartig.

Wirkung: Als Reagens kann der Salmiak dienen, in einer Flüssigkeit das Natrum oder Kali zu entdecken, welche Alkalien sich mit der Salzsäure verbinden, und das Ammonium, welches durch seinen Geruch oder durch Essigsäure bemerkbar wird, entweichen machen.

Man braucht den Salmiak auch in der chemischen Analyse zur Fällung der Platina. Wenn man den erhaltenen Niederschlag, der aus salzsaurem Ammonium und Platina bestehet, glühet, so erhält man das reine Platina-Metall.

26) Schwefelsaure Neutral-Salze,

insbesondere schwefelsaures Natrum, Glauber-Salz.

Natrum sulphuricum.

Man kann dieß Salz sehr rein darstellen, indem man verdünnte, reine Schwefelsäure mit kohlensaurem Natrum sättigt, und die filtrirte Auflösung zum Krystallisiren bringt. Sonst wird es auch im Großen fabrikenmäßig gewonnen, aber in geringerer Reinheit.

Wirkung. Man braucht dieses Salz, wie die Schwefelsäure, zur Prüfung einer Flüssigkeit auf Bley, aus welcher die Schwefelsäure ein in Säuren unauflösliches Präcipitat scheidet. Dieses thut man in solchen Fällen, wo man es nicht für gut befindet, die freye Schwefelsäure anzuwenden.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0064-3 DFG

Salze mit erdigter Basis.

Von diesen Salzen, welche aus einer Verbindung von Säuren mit alkalisch-reagirenden Erden bestehen, und die in den meisten Büchern den unschicklichen Nahmen Mittelsalze führen, werden wir nur diejenigen herbeyziehen, welche sich durch eine vorzügliche Reagentien-Wirkung auszeichnen.

27) Salzsaure Baryt-Erde.

Baryta muriatica.

Da dieses Salz, so wie die zwey folgenden, in welchen die Baryt-Erde die Basis ist, wegen der sehr nahen Verwandtschaft dieser Erde zur Schwefelsäure (wie schon oben erinnert worden) sich zu den empfindlichsten Reagentien gegen Schwefelsäure eignen, so scheint es mir nützlich, von derselben zum Behufe der Anfänger etwas ausführlicher zu handeln.

Die leichtere Art, die salzsaure Baryt-Erde darzustellen, besteht darin, daß man die kohlensaure Baryt-Erde vermittelst verdünnter Salzsäure zersetzt, und die Auflösung durch gelindes Verdunsten zum Krystallisiren bringt.

Da indessen die natürliche kohlensaure Baryt-Erde nicht leicht zu haben ist, so kann man auf einem etwas mühsameren Wege jenes Salz auch durch Zersetzung des Schwerspaths (schwefelsaure Baryt-Erde) erhalten. Unter den mannigfaltigen Vorschriften hierzu wähle ich vorzugsweise folgende in Klaproth's chemischem Wörterbuch angegebene aus, da ich sie durch eigene Erfahrung sehr brauchbar gefunden habe.

Man schmelzt gleiche Theile Schwerspath und salzsauren Kalk zusammen. Die geschmolzene und dann gepülverte Masse laugt man in dem $1\frac{1}{2}$fachen Gewichte destillirten Wassers aus, und filtrirt nun das Ganze durch Leinewand. Den Rückstand auf dem Filtrum schmelzt man wiederum mit einem gleichen Gewichte salzsauren Kalkes zusammen, und verfährt wie vorher; welche Operation hierauf noch einmahl wiederhohlt werden kann. Die filtrirten Flüssigkeiten werden nun bis zur starken Salzhaut

verdampft, und in die Kälte gestellt. Bey ungefähr 8 Grad Reaum. über dem Gefrierpuncte krystallisirt fast alle salzsaure Baryt-Erde auf einmahl; widrigen Falls verdunstet man die Flüssigkeit noch weiter, um einen neuen Antheil des Salzes krystallisiren zu lassen. Die erhaltenen Krystalle reinigt man von dem etwa anhängenden salzsauren Kalk durch wiederhohlte Auflösung derselben in Wasser und Verdunstung bis zum Krystallisiren. Von beygemengtem Eisen reinigt man das Salz, indem man es glühet, in Wasser auflöset, die Auflösung filtrirt, und zum Krystallisiren bringt. Es krystallisirt tafelförmig, zuweilen in zwey achtseitigen Pyramiden, welche mit ihren Grundflächen an einander gefügt sind. Die salzsaure Baryt-Erde darf an der Luft nicht feucht werden, weil sie sonst salzsaure Kalkerde oder Thonerde enthält, und die wässerige Auflösung derselben darf mit blausaurem Kali keinen Niederschlag erzeugen, weil sie sonst Eisen enthält.

Wirkung: Die salzsaure Baryt-Erde ist, nebst der salpetersauren und essigsauren, das empfindlichste Reagens für die Schwefelsäure. Man löset hierzu ungefähr 1 Drachme des Salzes in 1 Unze destillirten Wassers auf.

Enthält eine Flüssigkeit freye Schwefelsäure (welche aber in natürlichen Wässern nicht angetroffen wird) oder ein schwefelsaures Salz, als: Glaubersalz, Gyps, Bittersalz, Alaun; so erfolgt beym Zusetzen der salzsauren Baryt-Solution ein weißer Niederschlag, welcher in schwefelsaurer Baryt-Erde — Schwerspath — besteht. Erfolgt keine Trübung der Flüssigkeit, so kann man annehmen, daß sie nicht $\frac{1}{10000}$ ihres Gewichts an Schwefelsäure enthalten könne. Bey mineralischen Wässern, die nicht kalisch sind, kann man aus der erwähnten Fällung immer auf die Gegenwart schwefelsaurer Salze schließen, weil andere Säuren, welche die Baryt-Erde von der Salzsäure trennen, Sauerkleesäure, Milchzuckersäure, Flußsäure in solchen nicht vorkommen.

Enthält aber ein Wasser kohlensaures Natrum, welches durch andere Reagentien erkannt wird, so bewirkt die salzsaure Baryt-Erde in jenem auch einen Niederschlag, der in kohlensau-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0066-4 DFG

rer Baryt-Erde besteht. Um nun zu bestimmen, ob der Niederschlag dadurch, oder durch Schwefelsäure hervor gebracht werde, übergießt man ihn mit reiner Salzsäure. Diese löst die kohlensaure Baryt-Erde mit Aufbrausen auf, die schwefelsaure Baryt-Erde aber nicht.

Den Gehalt der zu prüfenden Flüssigkeit an Schwefelsäure kann man dadurch bestimmen, daß man den Niederschlag (schwefelsaure Baryt-Erde) ausglühet und genau abwägt, und nun nach dem Satze rechnet, daß 100 Theile des künstlich bereitenden und ausgeglüheten Schwerspaths gegen 31 Theile Schwefelsäure enthalten.

Der salzsauren Baryt-Erde bedient man sich unter andern auch, um in der Salzsäure die Schwefelsäure zu entdecken; so wie in Gewässern das Daseyn der kohlensauren Alkalien bemerkbar zu machen, wie oben erinnert worden.

Ueber die Empfindlichkeit jenes Reagens gegen Schwefelsäure und schwefelsaure Salze (nahmentlich das Glaubersalz) gibt es mehrere Angaben. Nach Bergmann zeigt es in einer Flüssigkeit 0,0002 seiner Masse an Schwefelsäure an, selbst noch 0,00009; nach Fischer (Versuche zur Berichtigung und Erweiterung der Chemie) sagar $\frac{1}{100000}$ Glaubersalz, oder nach gehöriger Reduction $\frac{1}{100000}$ reiner Schwefelsäure.

Da die Kohlensäure und Laugensalz mit der salzsauren Baryt-Erde ebenfalls Niederschläge erzeugen, so muß man, bevor in einer Mineral-Quelle der Gehalt an Schwefelsäure (in ihren Verbindungen) ausgemittelt werden soll, erst die Kohlensäure wegschaffen — durch Kohlen des Wassers — und das Laugensalz sättigen, und nun erst die salzsaure Baryt-Erde anwenden. Ob sich dieß Reagens dazu eignen könnte, in der verkäuflichen Schwefelsäure den eigentlichen Gehalt an reiner Schwefelsäure zu erkennen, wie Herr Professor Fischer (in der oben angeführten Schrift) bemerkt, möchte ich fast bezweifeln.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0067-0 DFG

28) Salpetersaure Baryt-Erde.

Baryta nitrica.

Man kann dieses Salz entweder so bereiten, daß man natürliche kohlensaure Baryt-Erde — Witherit — in Salpetersäure, die mit 5 und 6 Theilen Wasser verdünnt ist, auflöst, welches sehr leicht geschieht, und die Auflösung durch Verdunsten zum Krystallisiren bringt; oder auch so, daß man zu einer Auflösung von salzsaurer Baryt-Erde kohlensaures Kali setzt, und den dadurch bewirkten Niederschlag auswäscht, trocknet, in verdünnter Salpetersäure auflöst, und die Auflösung zum Krystallisiren bringt. Die Form der Krystalle ist das regelmäßige Octaeder, zuweilen auch kleine glänzende Blätter. Ein Zeichen seiner Reinheit ist, wenn die Auflösung derselben in Wasser weder durch salpetersaures Silber, noch durch blausaures Kali getrübt wird.

Wirkung: Es wird dieß Salz, so wie das vorerwähnte, zur Entdeckung der Schwefelsäure gebraucht, bey solchen Untersuchungen, wo sein Gebrauch zweckmäßiger ist.

29) Essigsaure Baryt-Erde.

Baryta acetica.

Man erhält dieß Salz, indem man die natürliche oder künstlich bereitete kohlensaure Baryt-Erde in Essigsäure auflöst, u. s. w. Die Form seiner Krystalle sind nadelförmige Prismen. Seine Reinlichkeit wird auf gleiche Weise, wie die des vorerwähnten Salzes, erkannt.

Wirkung: Es dient gleichfalls zur Entdeckung der Schwefelsäure, besonders dann, wenn es die Prüfung der Essigsäure und essigsaurer Salze gilt.

30) Salzsaure Kalkerde.

Calcarea muriatica.

Diese Verbindung, welche dadurch sehr bekannt worden ist, daß mittelst derselben der Weingeist entwässert, und ein

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0068-6 DFG

sehr hoher Grad künstlicher Kälte bewirkt werden kann, läßt sich folgendermassen darstellen: Man löst kohlensaure Kalkerde der reinsten Art, z. B. Kalkspath, in verdünnter Salzsäure auf, und verdunstet die Auflösung bis zum Krystallisations-Puncte, worauf in einer niedrigen Temperatur die salzsaure Kalkerde in prismatischen, gestreiften Säulen krystallisirt. Diese Krystalle muß man, da sie an der Luft so leicht zerfließen, in luftdicht verschlossenen Gefäßen an einem kühlen Orte aufbewahren. Als Reagens kann man aber auch die flüssige Auflösung der Kalkerde in der Salzsäure, ohne sie krystallisiren zu lassen, behalten. Ein Merkmahl der Reinheit dieses Salzes ist es, wenn blausaures Kali in ihm keinen Niederschlag bewirkt.

Wirkung: Die Auflösung dieses Salzes in Wasser dient zur Prüfung der Pflanzensäfte auf Weinsteinsäure und Kleesäure, mit denen die Kalkerde einen Niederschlag bildet, der sich in Salpetersäure wieder auflöst.

Auch zur Prüfung des kaustischen Ammoniums auf Kohlensäure kann es gebraucht werden. Was die Empfindlichkeit des Reagens anlangt, so kann man nach Fischer (a. a. O.) annehmen, daß beym Ausbleiben aller Wirkung des Kalksalzes in der untersuchten Flüssigkeit kein $\frac{1}{1000000}$ Kleesäure enthalten sey.

Metalle.

Als Reagentien werden einige Metalle hauptsächlich dazu angewendet, um in gegebenen Auflösungen die Gegenwart anderer Metalle mehr oder weniger bestimmt anzuzeigen. Doch ist der Nutzen, welchen sie in dieser Hinsicht leisten, nicht sehr bedeutend, in Betracht der genaueren Belehrung der Art, welche andere Reagentien darbiethen.

31.) Quecksilber.

Hydrargyrum.

Als Reagens braucht dieß Metall keinen Grad von Reinheit zu besitzen, als das in Apotheken vorkommende; weßhalb

wir uns auch enthalten, von der etwas weitläuftigen Darstellung, eines vollkommen chemisch reinen Quecksilbers hier zu sprechen.

Wirkung: In Flüssigkeiten, die Schwefel in irgend einer Gestalt enthalten, nahmentlich in Wasser, das schwefelhaltigen Wasserstoff enthält, verliert das reine, vom Staube freye Quecksilber, dadurch, daß es den Schwefel anzieht, seinen Metallglanz an den Rändern seine Flüssigkeit, bis sich zuletzt ein schwarzer Staub absondert, der in geschwefeltem Quecksilber besteht. Um bey der Untersuchung eines Wassers das Verflüchtigen des Schwefelwasserstoffgas zu hindern, verschließt man dasselbe in einem Gefäße sehr sorgfältig.

32) Silber

zeigt auf eine ähnliche Art dasselbe, wie Quecksilber, indem es in eine Flüssigkeit, die eine Schwefelverbindung enthält, gelegt, nach und nach eine schmutzige Farbe erhält.

33) Zink.

Zincum.

Die Reinheit dieses bekannten Metalls wird daran erkannt, daß es sich in verschlossenen Gefäßen vollständig sublimiren läßt, und daß in einer Auflösung desselben in Säuren durch blausaures Kali kein Niederschlag entsteht.

Wirkung: Das metallische Zink schlägt mehrere Metalle aus ihrer Auflösung metallisch nieder, indem es den Sauerstoff derselben sich aneignet, und letztere dadurch desoxidirt. Ein Zinkstab in eine Bleyauflösung gestellt, bewirkt, daß das metallische Bley in Form von Dendriten um das Zink herum niedergeschlagen wird.

Auch Gold, Silber, Quecksilber, Kupfer, Zinn, Tellur, Antimonium schlägt das Zink aus ihren Auflösungen metallisch nieder. In einer Titan-Auflösung bildet sich um einen hineingestellten Zinkstab eine blaue Wolke. Die Oxide des Bleyes, Zinns, Antimoniums und Tellurs werden aus ihren alkalischen

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0070-6 DFG

Auflösungen, so wie die des Silbers und Kupfers aus ihren Auflösungen in Ammonium metallisch gefällt.

34) Eisen.

Ferrum.

Wirkung: Man bedient sich desselben zur Fällung mehrerer Metalle aus ihren Auflösungen, als: des Goldes, Silbers, Bleyes, Kupfers (wenn man ein blankes Eisen in eine Kupferauflösung bringt, so schlägt sich das Kupfer am Eisen metallisch nieder, und das Eisen wird dagegen oxidirt), des Antimoniums, Tellurs.

35) Kupfer.

Cuprum.

Wirkung: Auch dieses Metall dient zur Fällung mehrerer Metalle aus ihren Auflösungen in Säuren, als: des Silbers, Quecksilbers, Goldes. Zu dem Ende stellt man eine reine, blanke Kupferplatte in eine Auflösung dieser Metalle u. s. w.

36.) Zinn.

Stannum.

Unter den verkäuflichen Sorten desselben sind das Malakkische und Englische die reinsten.

Wirkung: Es wird besonders angewendet, um den Goldgehalt in einer Auflösung bemerkbar zu machen, welches durch einen purpurfarbenen Niederschlag — Gold-Purpur — geschieht. — Auch der Wißmuth wird aus seiner Auflösung durch Zinn gefällt.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0071-2 DFG

Metallische Salze.

37) Salpetersaures Silber.

Argentum nitricum.

Die Darstellung dieses wichtigen Reagens geschieht also: Man verschafft sich zuvörderst eine kleine Quantität reines Silber (das im Handel vorkommende und als Geld circulirende ist nie ganz von Kupfer frey), indem man zerstücktes Silber in verdünnter Salpetersäure auflöst, die filtrirte Solution stark mit destillirtem Wasser verdünnt, und so viel Kochsalz, in Wasser aufgelöst, zusetzt, als ein Niederschlag geschieht, der in salzsaurem Silber besteht, und den Nahmen Hornsilber führt. Man bringt diesen Niederschlag auf ein Filtrum, wäscht und trocknet ihn. Hierauf wird das Hornsilber fein gerieben, mit 3 Mahl so viel, dem Gewichte nach, zerfallenen kohlensaurem Natrum genau gemengt, und mit diesem Gemenge $\frac{2}{3}$ eines schicklichen Schmelztiegels angefüllt; der Boden und die Seiten des Tiegels müssen hierbey mit kohlensaurem Natrum belegt seyn, so wie auch die Oberfläche des in den Tiegel fest eingedrückten Gemenges mit etwas kohlensaurem Natrum bedeckt wird. Nun stellt man den Tiegel in einen gut ziehenden Ofen zwischen glühende Kohlen. Man gibt zuerst gelinde, sodann sehr starke Hitze, bis zum Rothglühen des Tiegels so lange, bis endlich die aufschäumende Masse anfängt, ruhig zu fließen, wobey es zur Sammlung des reduzirten Silbers auf dem Boden dienlich ist, wenn der Tiegel etwas geschüttelt wird. Ist der Tiegel erkaltet, so nimmt man die Masse aus dem Tiegel (den man hierbey zerschlagen kann), und sondert das auf dem Boden des Tiegels zusammen geschmolzene, ganz reine Silber von der Schlacke, die es bedeckt, und die aus salzsaurem Natrum und den durch das Natrum aufgelösten Erden des

Tiegels besteht. Diese Art, das Silber rein darzustellen, möchte wohl im Großen zu kostspielig seyn; aber zu offizinellem Gebrauche (zur Bereitung des Silberätzsteins, Höllensteins) und zur Anwendung auf das Reagens, wovon wir sprechen, ist kein anderer Weg anzurathen.

Das so erhaltene reine Silber wird nun zerstückelt, und nach und nach in verdünnte Salpetersäure gethan, welche es mit großer Heftigkeit auflöst, wobey sich viel Salpeter-Gas entwickelt. Die Auflösung wird zuletzt, wenn das Silber rein und nicht kupferhaltig war, wasserhell; sie kann entweder so zum Reagentien-Gebrauch in wohlverschlossenen Gläsern aufbewart, oder auch so weit verdunstet werden, daß das salpetersaure Silber krystallisirt. Diese Krystalle (Silber-Krystalle) sind glänzend, hell durchsichtig, und sehr unregelmäßig, bald vierseitige, bald dreyseitige dünne Blätter.

Man löst diese Krystalle beym Gebrauch in destillirtem Wasser auf, welches ungefähr gleichviel dem Gewichte nach von diesem Metall-Salz aufzunehmen vermag.

Das salpetersaure Silber ist rein, wenn die durch Salzsäure gefällte und nachher filtrirte Auflösung desselben mit blausaurem Kali keinen Niederschlag gibt.

Wirkung: a) Das salpetersaure Silber (von manchen Silber-Salpeter genannt) dient in seiner wässerigen Auflösung, etwa 1 Drachme des Salzes in 1 Unze Wasser aufgelöst, dazu, in einer Flüssigkeit die freye oder gebundene Salzsäure und Schwefelsäure zu entdecken, und die Quantitäten derselben ziemlich genau anzugeben. Vorzüglich wird es aber als ein Reagens auf Salzsäure und salzsaure Salze angewendet. Die Schwefelsäure, und noch mehr die Salzsäure hat nähmlich zu dem Silber-Oxyd eine nähere Verwandtschaft, als die Salpetersäure; wird daher salpetersaure Silber-Solution zu einer Flüssigkeit gesetzt, die Salzsäure oder Schwefelsäure enthält, so erfolgen durch Zerlegung neue Verbindungen, und es entsteht entweder mit der Salzsäure ein weißer käseartiger Niederschlag (Hornsilber), der, dem Lichte ausgesetzt, allmählig

grau, violett, schwärzlich wird, oder mit der Schwefelsäure ein weißer, körnigter Niederschlag.

In 100 Theilen des salzsauren Silbers sind 77, 43 Theile von metallischem Silber — nach Buchholz, — in 100 Theilen des schwefelsauren Silbers 74, 75 Theile Silber — nach Bergmann — enthalten.

Diese Fällung entsteht nicht allein durch die freyen Säuren — Salzsäure und Schwefelsäure — sondern auch durch die Verbindungen derselben mit anderen (Basen) zu Salzen z. B. Kochsalz, salzsaurer Kalk u. s. w.

Es wird indessen bey einer Untersuchung dieser Art angenommen, daß die zu prüfende Flüssigkeit nicht beyde Säuren — Salzsäure und Schwefelsäure — zugleich enthalte. Für diesen Fall ist das schwefelsaure Silber als Reagens auf Salzsäure noch brauchbarer, indem hier kein Zweifel bleibt, daß der Niederschlag durch Salzsäure bewirkt wird. Man muß daher bey Untersuchungen beyde Reagentien zur Hand haben, so wie auch Salzsaure Baryt-Erde zur Entdeckung und Entfernung der Schwefelsäure von der Flüssigkeit angewendet, und sodann die Prüfung auf Salzsäure weiter verfolgt werden kann.

b) Es muß ferner erinnert werden, daß auch kohlensaure Alkalien und Erden, z. B. kohlensaures Natrum, kohlensaure Kalk- und Talkerde, in einer Flüssigkeit beym Zusatz des salpetersauren Silbers einen Niederschlag bewirken. Daher wird es nothwendig, beym Gebrauch dieses Reagens zuvor die Flüssigkeit auf diese Stoffe durch andere Reagentien zu prüfen, und wenn sie sich vorfinden, durch ein wenig Salpetersäure zu neutralisiren.

c) Der Niederschlag kann ferner durch kohlensaures oxydulirtes Eisen (in einem schwach oxidirten Zustande) entstehen. Kommt dieses mit der Auflösung des salpetersauren Silbers zusammen, so entreißt es, vermöge seiner Neigung, sich mit mehr Oxygène zu verbinden, dasselbe dem Silber-Oxyde ganz oder größtentheils, so daß dieses aus seiner Auflösung gefällt wird. Dieser Niederschlag unterscheidet sich aber von andern dadurch, daß er, auch dem Lichte nicht ausgesetzt, an einem dunklen Or-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0074-9 DFG

te mit dunkler Farbe erscheint, und daß er in Salpetersäure auflöslich ist, welches mit den Niederschlägen des salzsauren und schwefelsauren Silbers nicht der Fall ist.

d) Endlich kann der Niederschlag auch von schwefelhaltigem Wasserstoff herrühren, welcher sich mit dem Silber verbindet, wodurch ein schwarzer Niederschlag entsteht, welcher geschwefeltes Silber ist. Ist nur sehr wenig schwefelhaltiger Wasserstoff in der Flüssigkeit, so wird sie durch salpetersaures Silber bloß schwärzlich trübe. Es läßt sich jedoch durch andere Reagentien sehr leicht bestimmen, ob der Niederschlag durch schwefelhaltigen Wasserstoff hervor gebracht wird.

Außerdem kann das salpetersaure Silber in Verbindung mit Ammonium auch zur Prüfung auf Arsenik angewendet werden, wie weiter unten gezeigt werden soll.

Wird eine Flüssigkeit, z. B. ein Wasser durch die Auflösung des salpetersauren Silbers gar nicht getrübt, so ist dieß ein untrügliches Zeichen, daß die Flüssigkeit von den erwähnten Stoffen entweder gar nichts oder doch nur äußerst wenig, welches = 0 gesetzt werden kann, enthält.

Ueber die Empfindlichkeit des Reagens, von dem hier die Rede ist, sind uns mehrere Angaben sehr ausgezeichneter Chemiker bekannt, die zwar zum Theil etwas von einander abweichen, aber alle darin übereinkommen, daß es sehr kleine Antheile der auszumittelnden Stoffe in einer Flüssigkeit anzudeuten vermag. Es möge hier an einigen dieser Angaben genügen:

Nach Bergmann wird 1 Gran Kochsalz, in der 42250fachen Menge Wasser aufgelöst, vom salpetersauren Silber angedeutet; nimmt man also nach Berzelius an, daß in 100 Theilen Kochsalz 45, $_{74}$ Salzsäure enthalten sind, so kann unser Reagens noch $\frac{1}{9812}$ Salzsäure in der Auflösung anzeigen; nach Kirwan (Versuch einer Zerlegung der Mineral-Wasser) eine noch kleinere Quantität.

Nach Pfaffs Versuchen wurde 1 Gran Salzsäure, deren spezifisches Gewicht = 1, $_{141}$, mit dem 72000fachen Gewicht Wasser verdünnt, von dem salpetersauren Silber,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0075-4 DFG

und mit dem 250000fachen Gewicht Wasser verdünnt, von dem salpetersauren Quecksilber-Oxydul angezeigt, woraus folgen würde, daß letzteres Reagens (wovon weiter unten) noch empfindlicher für Salzsäure sey, als salpetersaures Silber.

Nach Meyer's Versuchen hingegen ist von beyden Reagentien das salpetersaure Silber das empfindlichere für Salzsäure. Nach ihm ist das Maximum der Verdünnung der Salzsäure mit Wasser für das Quecksilber-Präparat = 1 : 284160 für das salpetersaure Silber aber = 1 : 2273280, wobey wir Fischers zweckmäßige Correction beyder Zahlen, nähmlich, wie sie ursprünglich lauteten, um das 100fache vermindert, annehmen.

Wegen der Abweichung in diesen Angaben nahm Fischer die Untersuchung dieses Gegenstandes von Neuem vor, und zog aus seinen, mit mathematischer Schärfe angestellten Versuchen das Resultat, daß sowohl Salzsäure ein empfindlicheres Reagens für das salpetersaure Silber als für das Quecksilber-Präparat, — als auch, daß das Silbersalz ein empfindlicheres Reagens für Salzsäure sey, als das Quecksilber-Präparat. Auch verdient nach ihm das Silbersalz als Reagens darum den Vorzug vor dem Quecksilber-Präparat, weil selbst die leisesten Spuren der Reaction durch ersteres mittelst der Einwirkung des Lichtes und Färbung der Flüssigkeit deutlich dargethan werden, und daher keine Täuschungen hierüber möglich sind, wie beym Gebrauch des Quecksilber-Präparats. Salpetersaures Silber kann nach Fischer selbst noch $\frac{1}{1000000}$ Salzsäure in einer Flüssigkeit anzeigen.

Da es uns für den Zweck dieser Schrift zu weit führen würde, wenn wir das Detail seiner Untersuchung und der daraus gezogenen Resultate hier vollständig darlegen wollten, so verweisen wir junge, wißbegierige Chemiker, die in ihrer Erkenntniß noch weiter gehen wollen, auf die mehrerwähnte Schrift nom Herrn Professor Fischer: Versuche zur Berichtigung und Erweiterung der Chemie p. 12—36.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0076-0 DFG

38) Schwefelsaures Silber.

Argentum sulphuricum.

Um dieses Salz darzustellen, setze man 1 Theil reines gefeiltes Silber nach und nach zu 2 bis 3 Theilen reiner conzentrirten Schwefelsäure, die bis zum Kochen erhitzt werden muß. Es entwickelt sich hierbey schweflichtsaures Gas, so lange das Silber aufgelöst wird. Diese Auflösung erfolgt noch leichter, wenn man das aus der salpetersauren Auflösung durch ein Alkali gefällte Silber-Oxyd mit Schwefelsäure übergießt. Nach dem Erkalten der Auflösung findet man einen Theil des schwefelsauren Silbers als Präcipitat, ein anderer Theil ist in der Säure aufgelöst. Man löst den Niederschlag in sehr verdünnter Schwefelsäure mit Hülfe der Wärme auf. Diese Auflösung ist wasserhell, und gibt so wie die erste beym Verdunsten kleine, nadelförmige, weiße Krystalle (Silbervitriol). Man muß diese oder die flüssige Auflösung gegen die Einwirkung des Tageslichtes schützen, so wie das salpetersaure Silber, indem alle Verbindungen des Silbers mit Säuren ihre weiße Farbe durch das Tageslicht verlieren.

Man erkennt die Reinheit dieses Salzes daran, daß eine wässerige Auflösung desselben durch Ammonium nicht blau gefärbt wird.

Wirkung: Es dient ebenfalls, um in einer Flüssigkeit die Gegenwart der Salzsäure zu entdecken. Es ist in dieser Beziehung noch brauchbarer als das salpetersaure Silber, weil der durch dasselbe bewirkte Niederschlag es außer Zweifel setzt, daß nicht Schwefelsäure, sondern Salzsäure die Ursache desselben ist. Enthält also eine Flüssigkeit Salzsäure oder salzsaure Salze, so erfolgt beym Zusetzen des schwefelsauren Silbers ein Niederschlag (salzsaures Silber), weil die Salzsäure eine nähere Verwandtschaft zum Silber hat, als die Schwefelsäure. Da 100 Theile des salzsauren Silbers nach Buchholz 11,5 Salzsäure enthalten, so läßt sich nach dieser Angabe die Quantität der in einer Flüssigkeit enthaltenen Salzsäure wenigstens annähernd bestimmen.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0077-6 DFG

Enthält eine Flüssigkeit schwefelhaltigen Wasserstoff, so ist der Niederschlag schwärzlich. Man muß übrigens beym Gebrauche dieses Reagens alles übrige berücksichtigen, was bey der Anwendung des salpetersauren Silbers erinnert wurde.

39.) Mildes salpetersaures Quecksilber.

Hydrargyrum oxydulatum nitricum.

Um dasselbe zu bereiten, setzt man zu Salpetersäure, mit gleich viel Wasser verdünnt, nach und nach kleine Portionen reines Quecksilber, und schüttelt bisweilen das Gefäß. Hierbey ist keine erhöhte Temperatur, sondern die gewöhnliche Luft-Temperatur anwendbar. Nach einigen Tagen wird sich kein Quecksilber mehr auflösen, worauf man die Flüssigkeit von den niedergefallenen Krystallen abgießt, diese abwäscht, trocknet, und in 10 — 12 Theilen destillirten Wassers auflöst. Ein kleiner Theil bleibt hierbey als Pulver unaufgelöst, welcher in salpetersaurem vollkommen oxydirten Quecksilber besteht. Die wasserhelle Auflösung aber (welche man so als Reagens aufbewahren kann) enthält salpetersaures Quecksilber im schwächsten Grade der Oxydation. Beym freywilligen Verdunsten dieser Auflösung erhält man durchsichtige Krystalle in Form von doppelt vierseitigen Pyramiden, oder Rhomboiden, oder Tafeln.

Die Reinheit dieses Salzes wird daran erkannt, daß in der Auflösung dasselbe durch kohlensaures Natrum ein gelber, und durch reines Ammonium ein schwarzer Niederschlag bewirket wird.

Wirkung: Wie schon unter dem Artikel: salpetersaures Silber — erinnert wurde, wird auch dieses Salz zur Prüfung auf Salzsäure und salzsaure Salze gebraucht.

Der hier erfolgende Niederschlag ist weiß; der geronnenen Milch ähnlich; ferner zur Prüfung auf Schwefelsäure, welche mit dem Quecksilber einen weißen pulverigten Niederschlag gibt, der sich, mit warmem Wasser übergossen, gelb färbt.

Auch die freyen Alkalien und Erden zerlegen dieses Salz, und bewirken Niederschläge; kohlensaures Kali einen weißlichten,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0078-1 DFG

kohlensaures Natrum einen gelblichten, und reines Ammonium einen schwarzen Niederschlag.

Endlich werden die geschwefelten Alkalien und das Schwefelwasserstoffgas durch einen braunen Niederschlag bemerkbar.

40.) Essigsaures Bley, Bleyzucker.

Blumbum aceticum, Saccharum Saturni.)

Auf dem kürzesten Weg erhält man dieses Salz, wenn man eine Portion von dem im Handel vorkommenden Bleyzucker durch wiederhohlte Auflösung und Krystallisation reiniget. Das krystallisirte Salz, so wie die Auflösung desselben in destillirtem Wasser darf nicht gefärbt seyn, durch Ammonium nicht blau gefärbt werden, und durch blausaures Kali muß ein reiner weißer Niederschlag entstehen.

Wirkung: Dieß Salz dient zur Entdeckung der Schwefelsäure und Salzsäure und ihrer Salze, mit welchen das Bley weiße Niederschläge gibt. Nach Kirwan vermag das essigsaure Bley, in einer Auflösung noch $\frac{1}{90000}$ Schwefelsäure anzuzeigen; nach einer neueren Angabe von Pfaff, reagirt es nur noch auf eine 18000fache Verbindung der Schwefelsäure von 1, $_{850}$ specifisches Gewicht. — Nach Fischer's Versuchen und Angabe (a. a. O. pag. 129.) können die Bleysalze (essigsaures und salpetersaures Bley) nur $\frac{1}{10000}$ in einer Auflösung verdünnt seyn, um mit der Schwefelsäure zu reagiren; umgekehrt kann die Schwefelsäure viel mehr verdünnt seyn, um mit den Bleysalzen zu reagiren, indem diese selbst $\frac{1}{100000}$ krystallinisches Glaubersalz durch einen Niederschlag anzeigen, der nach einiger Zeit erfolgt.

Das essigsaure Bley wird ferner zur Entdeckung der Arsenikſäure gebraucht, die mit dem Bley einen weißen Niederschlag bildet. Wenn man diesen Niederschlag ferner in einer Retorte mit Kohle behandelt, so erhält man das Bley und das Arsenik metallisch reduzirt; das Arsenik wird sublimirt.

Auf ähnliche Weise wird durch Bleyzucker die Gegenwart der Phosphorsäure durch einen Niederschlag — phosphorsaures Bley — angezeigt.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0079-0 DFG

Ferner läßt sich durch dieses Reagens das Schwefelwasserstoffgas in einer Flüssigkeit entdecken, dessen Schwefel mit dem Bley einen braunschwärzlichen Niederschlag bildet. Eben diese Fällung bewirken Schwefelalkalien, die aber in natürlichen Wässern selten angetroffen werden.

Endlich fällen auch die Alkalien und alkalischen Erden das Bley des Bleyzuckers; sind jene rein, so ist der Niederschlag bloß Bley-Oxyd, — sind sie aber mit Kohlensäure verbunden, so ist derselbe kohlensaures Bley-Oxid. Beyderley Niederschläge lassen sich in reiner Salpetersäure auflösen, aber nicht in reinem Wasser.

Aus dem Gesagten folgt, daß das essigsaure Bley für sich allein noch keine bestimmte Anzeige auf diesen oder jenen Stoff geben kann; sondern daß eine weitere Prüfung des Niederschlags und die Vergleichung der Wirkungen anderer Reagentien erst zu einem richtigen Schluß über die Natur des in einer Flüssigkeit auszumittelnden Stoffes berechtigen können.

Ein Zeichen der Reinigkeit eines Wassers ist es aber, wenn es von dem essigsauren Bley nicht getrübt wird; wenigstens läßt sich daraus schließen, daß es die oben erwähnten Stoffe nicht enthalte.

41) Salpetersaures Bley.

Plumbum nitricum.

Man löset reines Bley in verdünnter Salpetersäure auf, welches sehr leicht geschieht. Beym Verdunsten dieser Auflösung erhält man das Salz in Krystallen, als vierseitige Prismen mit diedrischen Endspitzen.

Wirkung: Als Reagens dient es zu gleichem Zwecke, wie das essigsaure Bley; doch wird letzteres häufiger angewendet.

42) Schwefelsaures Kupfer.

(Kupfervitriol.)

Cuprum sulphuricum.

Auf dem kürzesten Wege verschafft man sich dieses Reagens, indem man den im Handel vorkommenden blauen Kupfervitriol

(Cyprischen) von dem gewöhnlich beygemischten schwefelsauren Eisen befreyt. Zu dem Ende löst man eine kleine Portion desselben in einer hinlänglichen Menge destillirten kochenden Wassers auf, und setzt diese Auflösung der Luft aus, wodurch man bewirkt, daß sich das Eisen als vollkommenes Oxyd von der Mischung trennt. Man filtrirt dann die Flüssigkeit klar ab, und bringt sie durch Verdunsten zum Krystallisiren. Die Krystalle haben die Form des Rhombus. Diese Krystalle muß man, gegen die Luft geschützt, aufbewahren, weil sie sonst verwittern; beym Gebrauche löst man sie in destillirtem Wasser auf.

Ein Zeichen der Reinheit des Kupfervitriols ist es, wenn Ammonium zu einer Auflösung desselben gesetzt, den anfangs entstandenen Niederschlag wieder vollständig auflöst.

Wirkung: Der Kupfervitriol ist ein brauchbares Reagens für Arsenik in einer Flüssigkeit, welches dadurch mit zeisiggrüner Farbe niedergeschlagen wird. Um diesen Niederschlag zu erhalten, muß man die im Reagens vorherrschende Säure durch etwas Kali neutralisiren. Der Niederschlag bedarf aber einer noch weitern Untersuchung. Noch besser aber dient zu dieser Prüfung das sogenannte Ammonialkupfer, wovon weiter unten gehandelt wird.

43) Schwefelsaures Eisen.

(Eisenvitriol.)

Ferrum sulphuricum.

Dieß läßt sich in sehr reinem Zustand also darstellen: Etwas reine Eisenfeile löst man in verdünnter Schwefelsäure auf. Die gesättigte Auflösung filtrirt man, und bringt sie durch Verdunsten zum Krystallisiren. Die Form der Krystalle ist der Rhombus. Man verwahrt sie gegen den Zutritt der Luft, an der sie verwittern, und löst sie beym Gebrauche in destillirtem Wasser auf.

Ein Zeichen der Reinheit des Eisenvitriols ist es, wenn ein in die Auflösung desselben gebrachtes Eisenblech nicht mit Kupfer überzogen wird, und wenn, nachdem man eine solche Auflösung

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0081-7 DFG

erwärmt, durch Kalilauge gefällt, sodann die Flüssigkeit filtrirt, und mit einer Säure gesättigt hat, diese Flüssigkeit durch kohlensaures Kali nicht getrübt wird; die Trübung deutet auf Zink-Oxid und Thonerde.

Wirkung: Als Reagens dient der Eisenvitriol zur Entdeckung der Blausäure, der Gallussäure und des Gerbesstoffs; mit der ersten gibt er einen blauen, mit den beyden letztern einen dunkelvioletten schwärzlichen Niederschlag.

Ferner dient er zur Prüfung einer Flüssigkeit auf Goldgehalt, wobey aber vorausgesetzt wird, daß das Eisen im Reagens nur sehr schwer oxydirt sey. Das Gold wird dadurch in Form eines röthlichbraunen Pulvers gefällt.

44) Salzsaures Zinn.

Stannum muriaticum.

Man erhält dieses Reagens, indem man 1 Theil gefeiltes Zinn in 4 Theilen Salzsäure durch gelinde Digestionswärme nach und nach in einer Retorte, oder in einem Kolben auflöst. Die Auflösung wird filtrirt, und entweder so zum Gebrauche in einem gut verschlossenen Gefäße aufbewahrt, oder durch Verdunsten zum Krystallisiren gebracht. Die Krystalle sind nadelförmig. — Ein Zeichen der Reinheit dieses Salzes ist es, wenn die Auflösung desselben durch blausaures Kali weiß, durch schwefelsaures Natrum hingegen nicht gefället wird.

Wirkung: a) Es dient in einer Flüssigkeit die Gegenwart des Gerbestoffs, mit welchem es einen schmutzig gelben Niederschlag bewirkt, anzuzeigen.

b) Zur Trennung des Gerbestoffs von der Gallussäure, welche beyde immer in Verbindung erscheinen; indem auf letztere das salzsaure Zinn nicht reagirt.

c) Da das in diesem Salze befindliche Zinn nur schwach (unvollkommen) oxydirt ist, und eine starke Anziehung zum Sauerstoffe (Oxygène) besitzt, so eignet es sich, andern Metalloxyden ihren Sauerstoff theilweise, oder ganz zu entziehen (desoxydiren),

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0082-3 DFG

und demnach Metalle aus ihren Auflösungen zu fällen. Rothes Quecksilberoxyd, und wie es scheint, auch Gold werden metallisch reduzirt. Auf diese Art kann man mit salzsaurem Zinn eine Auflösung auf Gold prüfen, mit welchem es einen purpurrothen Niederschlag gibt — Gold-Purpur des Cassius, — der aus vollkommenen oxydirtem Zinn und reduzirtem Golde bestehet. Andere Metalle desoxydirt das Salz nur zum Theil, z. B. Eisen, Molybdanoxyd u. s. w.

45) Salzsaures Gold.

Aurum muriaticum.

Man bereitet diese Goldauflösung, indem man in einem Glaskolben 1 Theil Salpetersäure mit 2 Theilen Salzsäure vermischt, welche salpetrichte Salzsäure gewöhnlich mit dem Nahmen Königswasser belegt wird; und setzt dann zu dieser Säure feinzerriebenes Gold so lange, als eine Auflösung erfolgt. In Salzsäure allein löst sich das Gold nicht auf; sobald es aber den Sauerstoff der Salpetersäure angenommen hat, so wird es nun als Oxyd in der Salzsäure auflöslich. Die Auflösung kann man mit destillirtem Wasser verdünnt aufbewahren, oder durch Verdunsten zum Krystallisiren bringen, welches dadurch befördert wird, daß man Gold in Ueberfluß zur Auflösung setzt, und so lange Salzsäure in kleinen Antheilen zusetzt, bis kein Angriff mehr erfolgt. Die Krystalle sind kleine vierseitige Prismen oder abgestumpfte Octaeder, von schöngelber Farbe. — Ein Zeichen der Reinheit dieses Goldsalzes ist es, wenn seine Auflösung in Wasser durch blausaures Kali nicht getrübt wird.

Wirkung: Es dient zur Entdeckung des Zinnes in einer Flüssigkeit, mit dem es den unter der vorigen Nummer 44. erwähnten purpurrothen Niederschlag hervorbringt.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0083-8 DFG

Reagentien verschiedener Art.

46) Alkalisirter Braunstein.

Chamäleon minerale.

Darunter versteht man eine Verbindung des Manganes-Oxydes mit einem feuerbeständigen Alkali. Man stellt sie so dar, daß man Manganes-Oxyde (Braunstein) mit Salpeter vermischt, und dieses Gemenge bey schwacher Schmelzhitze zusammen schmelzt. Nach Bindheim werden 3 Theile Salpeter und 1 Theil Manganes-Oxyde so lange der Schmelzhitze ausgesetzt, bis Sauerstoffgas sich zu entwickeln anfängt. Das erhaltene Product ist dunkelgrün und schwärzlich von Farbe. Die Auflösung desselben in Wasser ist anfangs grün, verändert aber nach und nach ihre Farbe mehrmahls, bis sie zuletzt, nachdem sich alles Manganes-Oxyde zu Boden gesetzt hat, farbenlos erscheint. Wegen dieses Farbenwechsels hat jene Verbindung eben den Nahmen mineralisches Chamäleon erhalten. Ueber die Natur und Ursache dieser Farbenveränderungen muß man größere chemische Werke nachsehen.

Wirkung: Das mineralische Chamäleon kann zu Prüfungen auf Arsenik angewendet werden, welches zuerst Hr. Prof. Fischer in Breslau im Jahre 1812 gezeigt hat. Das Nähere über diese Art von Prüfung wird in der dritten Abtheilung dieser Schrift, unter der Rubrike: Metallgifte ꝛc. folgen.

47) Kupfer-Ammonium Ammoniakal-Kupfer.

Cuprum ammoniacum.

Um dasselbe zu bereiten, löst man schwefelsaures Kupfer (Kupfervitriol) in einer hinreichenden Menge destillirten Wassers auf, fällt daraus das Kupfer durch kohlensaures Kali. wäscht diesen Niederschlag auf dem Filtrum mit Wasser aus, bis dasselbe nicht mehr alkalisch reagirt, trocknet und zerreibt ihn; dieses Pulver löst man nach und nach in reinem ätzenden Ammonium auf, filtrirt die Auflösung, welche eine schöne blaue Farbe und einen

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0084-4 DFG

starken Ammoniumgeruch hat, und verwahrt sie in einem gut verschlossenen Glase.

Wirkung: Das Kupfer-Ammonium ist ein sehr bekanntes und wirksammes Reagens für Arsenik, welches dadurch mit zeisiggrüner Farbe gefällt wird. Das Nähere hierüber unter der Rubrik: Metallgifte etc. in der dritten Abtheilung.

48) Wasserstoffschwefelhaltiges Ammonium.

Ammonium hydro-sulphuratum.

Diese Verbindung, welche unter andern den Nahmen Boyle's rauchender Schwefelgeist führt, kann also dargestellt werden: Man bringt ungefähr 4 Theile gebrannten Marmor, 2 Theile Salmiak, und 1 Theil reinen Schwefel in eine Retorte, worein die Hälfte destillirten Wassers gegossen wird, und setzt luftdicht daran eine Vorlage mit $\frac{1}{4}$ des Gemenges destillirtem Wasser. Dann gibt man ein, nach und nach bis zum Glühen der Retorte, verstärktes Feuer. Hierbey zersetzt der Kalk den Salmiak; es entbindet sich Ammonium, und löset einen Antheil des Schwefels auf; das Wasser wird zersetzt, der Sauerstoff desselben vereinigt sich mit einem andern Theil des Schwefels, das Wasserstoffgas aber mit einem dritten Theil des Schwefels; dieses geschwefelte Wasserstoffgas vereinigt sich mit dem geschwefelten Ammonium und Wasser zu einer goldgelben Flüssigkeit, welche sich in der Vorlage sammelt. Sie stößt weiße Dämpfe aus, und hat einen sehr üblen Geruch. Man verwahrt sie zum Gebrauch in einem gutverschlossenen Glase.

Wirkung; Sie ist ein gutes Reagens für mehrere Metalle in einer Flüssigkeit.

Arsenik wird dadurch als gelber Niederschlag gefället,
Silber, Quecksilber, Eisen, Bley als ein schwarzer,
Zinn und Kupfer als ein schwarzbrauner,
Zink als ein gelblicher.

Wenn ein Wasser den Schwefel aus dieser Verbindung ganz weiß niederschlägt, so kann man schließen, daß es weder Eisen

noch andere Metalle enthält; denn schon kleine Quantitäten von Metall geben einen mehr oder weniger gefärbten Niederschlag.

49) Schwefelwasserstoffgashaltiges Wasser und Hahnemanns Probeflüssigkeit, (Weinprobe.)

Aqua sulphurato-acidula.

A. Das Schwefelwasserstoffgas kann durch Zersetzung aller Schwefelverbindungen mit Alkalien, Erden und Metallen erhalten werden, vermittelst der mit Wasser verdünnten Säuren, ausgenommen der Salpetersäure. Man schmelzt z. B. 2 Theile Kali mit 1 Theil Schwefel in einem wohlbedeckten Schmelztiegel zusammen, bringt die erkaltete Masse in eine Gasentbindungs-Geräthschaft, und gißt darauf verdünnte Schwefel- oder Salzsäure; das sich entwickelnde Schwefelwasserstoffgas läßt man in kaltes Wasser übergehen, und dieses sich damit sättigen. Man nimmt an, das 100 Kubikzoll kaltes Wasser 60 Kubikzoll dieses Gas aufnehmen können. Da aber diese Verbindung gewöhnlich nicht allein, sondern noch mit einem Zusatz von Weinsteinsäure als Reagens, unter dem bekannten Nahmen Hahnemann's Probeflüssigkeit (Weinprobe), angewendet wird, so soll hier vorzugsweise die Bereitung und die Anwendung der letztern genauer nachgewiesen werden.

B. Die Hahnemann'sche Probeflüssigkeit erhält man auf diesem Wege:

Man bereite zuvörderst schwefelhaltige Kalkerde (erdige Schwefelleber) dadurch, daß man gleiche Theile gepülverte Austerschalen und reinen Schwefel durch Reiben genau zusammenmengt, und dieses Gemenge in einem bedeckten Tiegel etwa 10—12 Minuten lang weiß glühen läßt. Will man nun die Probeflüssigkeit bereiten, — es ist nöthig, wenigstens sehr rathsam, dieselbe für eine Prüfung immer frisch zu bereiten, — so schüttet man in ein starkes, wohl zu verschließendes Glas etwa 16 Unzen destillirtes Wasser, 2 Drachmen geschwefelte Kalkerde, und 2 Drachmen Weinsteinsäure, schüttelt alles etwa ¼ Stunde wohl

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0086-5 DFG

durcheinander, und läßt dann das trübe Gemenge sich setzen, oder die Flüssigkeit sich abklären; endlich setzt man zu der abgegossenen klaren Flüssigkeit noch ½ Unze Weinsteinsäure hinzu, und verschließt das Gefäß, welche die Flüssigkeit enthält, luftdicht, weil sich sonst Schwefelwasserstoffgas daraus verflüchtigt. — Die Flüssigkeit selbst ist wasserhell, sauer von Geschmack und von einem starken Geruch, ähnlich dem von faulen Eyern.

Bey der angezeigten Operation, wo die geschwefelte Kalkerde durch Weinsteinsäure zerlegt wird, bildet die weinsteinsaure Kalkerde und Schwefel den auflöslichen Bodensatz, und die klare Probeflüssigkeit enthält Schwefelwasserstoffgas mit einem Zusatz von Weinsteinsäure, die darum hierbey nöthig wird, um bey Prüfungen auf schädliche Metalle, das etwa vorhandene Eisen-Oxyd aufzulösen, welches mit Schwefelwasserstoffgas allein einen Niederschlag gibt, ähnlich dem dieses Gas mit Bley-Oxyd, als wodurch die Prüfung etwas zweydeutig werden könnte. Das Bley-Oxyd dagegen, hat zum Schwefelwasserstoffgas eine nähere Verwandtschaft, als zu den verdünnten Säuren, und wird daher von letzteren nicht aufgelöst.

Wirkung: Die erwähnte Probeflüssigkeit dient hauptsächlich:

a) zur Entdeckung des Bleyes in einer Flüssigkeit, welches mit dem Schwefelwasserstoffgas einen schwarzbraunen Niederschlag gibt, welchen man auf der Kohle vor dem Löthrohre zu metallischem Bley reduziren kann. Selbst die geringste Menge des in einer Flüssigkeit befindlichen Bleyes wird dadurch, nähmlich durch eine schwarze flockichte Trübung bemerklich gemacht.

b) Zur Entdeckung des Arseniks in einer Flüssigkeit, welcher mit der Probeflüssigkeit einen pomeranzengelben Niederschlag gibt, welcher ausgewaschen und getrocknet, auf glühende Kohlen gelegt, einen Geruch nach Knoblauch verbreitet. Ist zugleich etwas Bley zugegen, so ist der Niederschlag karminroth.

c) Zur Entdeckung des Quecksilbers, nahmentlich des Aetz-Sublimats. — Der Niederschlag ist von schwarzer, schnell in Weiß sich umwandelnder Farbe.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0087-1 DFG

Auch andere Metalle werden dadurch angezeigt, als: Silber und Wißmuth in Essigsäure und Salpetersäure, durch einen dunklen, Zink durch einen weißen, Braunstein durch einen gelblich-weißen, Spießglanz durch einen ziegelrothen Niederschlag. Auf das Eisen wirkt die Probeflüssigkeit nicht aus dem oben angegebenen Grunde.

50) Wasserfreyer Weingeist, (Alkohol.)

Spiritus vini absolutus.

Den absoluten Alkohol, welcher nach dem gewöhnlichen Ausdruck frey von Wasser ist, — wenn eine solche Entwässerung überhaupt absolut möglich ist? — kann man auf folgende Weise erhalten:

Man unterwirft den rectificirten Weingeist — aus Kornbrantewein — wie man ihn von den Branntewein Destillateurs erhält, einer nochmahligen Destillation, wodurch der sogenannte höchstrectifizirte Weingei st entsteht. Diesen entwässert man nochmahls durch eine gelinde Destillation so weit, daß sein specifisches Gewicht = 0, 826 oder darunter ist. In diesen so weit als möglich entwässerten Alkohol schüttet man, nach Lowitz, so viel geglühetes kohlensaures Kali, daß das Gemenge fast trocken wird, und unterwirft es einer ganz gelinden Destillation, wodurch der Alkohol auf das specifische Gewicht 0, 791 bey einer Temperatur von 2° Reaum. gebracht wird; oder man schüttet zu dem entwässerten Alkohol, nach Richter, so viel geglühete und grobgestoßene salzsaure Kalkerde, als der Alkohol, während eines halben Tages, bey oftmahligem Umschütteln, auflösen kann, und unterwirft auch diese fast consistente Mischung einer gelinden Destillation, wodurch er ungefähr auf ein gleiches specifisches Gewicht reducirt wird, wie der nach Lowitz Art bereitete. Der auf eine oder andere Weise dargestellte absolute Alkohol ist hell, farbenlos, von angenehmen, spirituösen Geruch, und starkem, brennenden Geschmacke, und läßt sich in allen Verhältnissen mit destillirtem Wasser mischen, ohne trübe zu werden; auch läßt er

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0088-7 DFG

sich durch eine mäßige Wärme ziemlich schnell ohne einen Rückstand verflüchtigen.

Wirkung: Der Alkohol wird in so fern als ein Reagens angewendet, als er einige Körper mehr oder weniger auflöst, andere nicht, und dadurch ein Mittel wird, mehrere Substanzen in einer Flüssigkeit, z. B. in einem mineralischen Wasser, von einander zu trennen. Er schlägt daher in einem Wasser die Erden und Salze nieder, welche er nicht auflösen kann. Z. B. Glaubersalz, Gyps, Eisenvitriol, Bittersalz.

Ist aber die zu prüfende Flüssigkeit mit diesen Substanzen nicht gesättigt, z. B. die meisten Mineralwasser im natürlichen Zustande, so erfolgt keine Fällung, wenn man nicht zuvor die Flüssigkeit so weit verdampft, daß sie mit jenen Substanzen gesättiget ist.

Es scheint mir dem Zwecke dieser Schrift angemessen, die von Thomson bestimmten Angaben über den Grad der Auflösungskraft, welche der Alkohol gegen verschiedene Substanzen äußert, hier auszugsweise beyzufügen.

Unauflöslich in Weingeist sind:

Weinstein.
Schwefelsaures Ammonium.
Schwefelsaure Kalkerde.
— — Baryterde.
Schwefelsaures Natrum.
— — Kali.
— — Eisen.
— — Kupfer.
— — Silber.
— — Quecksilber,
— — Zink.
Schwefelsaure Bittererde.
Borax.
Alaun.
Milchzucker.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0089-6 DFG

Schweflichtsaures Natrum.
Kochsalz.
Salzsaures Silber.
— Bley.
Salpetersaures Quecksilber.
Kohlensaures Kali.
— — Natrum.

Auflöslich in Weingeist in größerer Quantität sind:

Salpetersaure Bittererde.
— — Kalkerde.
— — Thonerde.
— — Kupfer.
— — Kobalt.
Schwefelsaures Eisen.
Salzsaure Bittererde.
— Thonerde.
— Eisen.
— Kupfer.
— Zink.
Essigsaures Bley.

Auflöslich in Weingeist in kleinerer Quantität bey hoher Temperatur sind:

Salzsaure Kalkerde.
Oxidirt salzsaures Quecksilber.
Salpetersaures Ammonium.
Essigsaures Natrum.
Bernsteinsäure.
Salpetersaures Silber.
Zucker.
Borarsäure.
Salpetersaures Natrum.
Salzsaures Ammonium.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0090-1
DFG

Essigsaures Kupfer.
Arsenicksaures Kali.
Kleesaures Kali.
Salpetersaures Kali.
Salzsaures Kali.
Arsenicksaures Natrum.
Weißer Arsenik.
Weinsteinsaures Kali.

Außerdem löst der Alkohol die reinen Alkalien, Harze, ätherische Oehle, Kampfer, die Aetherarten, Extractivstoff, Bernstein, Kopal, Zucker, Seife, Gallussäure, Benzoesäure, Wallrath, mehrere Pigmente, und unmittelbare Bestandtheile der Pflanzen auf; mehrere Pflanzenstoffe aber nicht, als: die Gummiarten, Eyweißstoff, Gerbestoff, Satzmehl, Kleber.

51) Schwefeläther, Vitriolnaphta.

Aether Sulphuricus.

Zu einem Theil rectificirten Weingeist von ungefähr 80 pCt. nach Richter, setze man nach und nach 1 Theil concentrirte Schwefelsäure. Diese Mischung, welche sich stark erhitzt, kann so geschehen, daß man in das Gefäß — etwa einen Glaskolben oder porzelanenen Topf — erst den Weingeist gießt, und dann die Schwefelsäure mittelst eines gebogenen Glastrichters auf den Boden des Gefäßes nach und nach laufen läßt, wobey die Mischung allmähliger erfolgt, und sich nicht zu stark erhitzt. Dieses Gemisch, nachdem es vollkommen gleichförmig geworden, gieße man mittelst des gebogenen Glastrichters in eine geräumige Retorte, so daß höchstens $\frac{2}{3}$ derselben damit angefüllt sind; lege die Retorte in eine Sandcapelle, deren Boden etwa 2 Zoll hoch mit Sand belegt ist, umlege aber nicht den übrigen Retortenbauch mit Sand; bringe an die Retorte eine geräumige Vorlage, und belege die Fugen zwischen beyden mit eingeweichter einfacher oder vielfacher Schweinsblase, mit Bindfaden umschnürt. Man fange hierauf die Destillation mit gelindem, und dann schnell

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0091-7 DFG

bis zum schwachen Aufwallen der Flüssigkeit verstärktem Feuer an, und erhalte sie in diesem schwachen Sieden. Hierbey geht zuerst etwas unzerlegter Weingeist und Wasser in die Vorlage über, dann fängt der Aether an, sich zu bilden, und läuft in öhlartigen Striemen an dem Retortenhals und den Wänden der Vorlage herunter. Bey dieser Bildung ist es rathsam, die Temperatur durch Wegnahme von Kohlen zu mäßigen, so daß die Mischung, ohne aufzuwallen, nur in merklicher Bewegung bleibt. Man lasse die Destillation aufhören, wenn die Menge des destillirten Aethers ungefähr die Hälfte des angewandten Weingeistes beträgt. Der so erhaltene Aether enthält immer noch etwas unzerlegten Weingeist, auch ein wenig schweflichte Säure, welche gewöhnlich gegen das Ende der Destillation übergeht. Um den erhaltenen Aether zu reinigen, kann man ihn z. B. — denn man hat verschiedene Methoden — mit dem vierten Theil seines Volumen verdünnter kohlensaurer Kaliauflösung vermischen, und dieses Gemisch anhaltend stark schütteln, wobey man von Zeit zu Zeit das Glas öffnet, um die sich entwickelnde Kohlensäure entweichen zu lassen. Dadurch verbindet sich der unzerlegte Weingeist mit dem Wasser, der Aether scheidet sich ab, und stehet oben auf. Man nimmt ihn mittelst eines Scheidetrichters oder Hebers ab, und, um ihn vollkommen rein von Wasser und schwefliger Säure zu erhalten, rectifizirt man ihn wohl noch über etwas gebrannter Magnesia oder schwarzes Braunstein-Oxyd, d. h., man destillirt das Gemisch über die erwähnten Stoffe bey gelindem Feuer, am besten Lampenfeuer.

Der vollkommen reine Schwefeläther besitzt einen angenehmen Geruch und Geschmack, ist ganz hell und farbenlos; das Wasser nimmt nur $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{10}$ seines Gewichts von demselben auf; er verflichtigt sich schnell ohne Rückstand; röthet das Lackmuspapier nicht, und läßt sich in allen Verhältnissen mit Alkohol mischen, ohne getrübt zu werden. Sein spezifisches Gewicht darf nicht mehr als 0, 758 betragen.

Wirkung: Der Schwefeläther ist ein vorzügliches Auflösungsmittel mehrerer Substanzen, und wird dadurch besonders

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0092-2 DFG

zu Untersuchungen von Pflanzenstoffen geschickt. Er löst den Phosphor und Schwefel in geringer Menge auf. Ferner löset er die fetten Oehle auf, die ätherischen Oehle, die natürlichen Balsame, die Harze, den Kampher, Wachs, Wallrath, das Federharz, welches letztere nach Verdunstung des Aethers seine Elastizität wieder erhält; endlich auch mehrere salzsaure Metall-Oxyde.

52) Chemischreines Wasser.

Aqua pura s. destillata.

Jedes natürliche Wasser, selbst Schnee- und Regenwasser, bedarf, um vollkommen rein zu seyn, einer Destillation. Man destillirt eine beliebige Menge von Regenwasser, welches frisch aufgefangen, noch am reinsten ist, aus einer gläsernen Retorte, gießt die zuerst überdestillirten Antheile so lange weg, bis sie vom Kalkwasser nicht mehr getrübt werden, und endet die Destillation, wenn etwa $\frac{2}{3}$ des angewendeten Wassers übergegangen sind. Zeichen seiner Reinheit sind: Geruch- und Geschmacklosigkeit, keine Trübung desselben durch Kalkwasser, salzsaure Baryt-Erde, salzsaures Silber.

Wirkung: Man braucht das reine Wasser bey den meisten chemischen Prüfungen, als: zu Auflösungen — auch der Reagentien selbst — zum Auswaschen und Auslaugen der Niederschläge u. s. w. Man muß daher immer eine beträchtliche Quantität desselben vorräthig halten.

Auch scheidet es aus spirituösen Auflösungen harzige und ätherisch-öhlige Stoffe und Kampher, und wird in so fern ebenfalls brauchbar zu Untersuchungen.

Zu den bis hierher aufgeführten Reagentien können wir noch folgendes, obwohl nicht unentbehrliche Prüfungsmittel der Wässer setzen, nähmlich:

53) Auflösung von feiner Oehlseife in Alkohol.

Seifenspiritus.

Die Bereitung derselben versteht sich von selbst.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0093-8 DFG

Wirkung: Diese Auflösung wird von hartem Wasser, d. h. solchem, welches eine Säure enthält, zerlegt, nähmlich das Oehl scheidet sich aus, und setzt sich oben auf, nachdem die ganze Mischung milchigt trübe geworden ist; in weichem Wasser bleibt die Auflösung klar, weil hier keine Zersetzung der Seife geschieht; diese Zersetzung geschieht ebenfalls durch erdigte und metallische Salze, z. B. Alaun, sogar solche, in welchen die Basis mit der Säure gesättigt ist, z. B. salzsauren Kalk. Enthält ein Wasser bloß Kohlensäure oder kohlensauren Kalk, so zersetzt es die Seife bloß im frischen Zustande, aber nicht mehr, nachdem es seine Kohlensäure, z. B. durch Kochen verloren hat. Enthält aber ein Wasser eine fixe Säure, oder eine mit einer Erde, einem Metall-Oxyd verbundene Säure, so erfolgt die erwähnte Zersetzung auch nach dem Kochen.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0094-4 DFG

Dritte Abtheilung.

Anwendung der Reagentien zu chemischen Untersuchungen.

Es muß hier nochmahls erinnert werden, daß oft verschiedene Substanzen auf ein und dasselbe Reagens sehr ähnliche Wirkung äußern, und daß dagegen auch oft ein und dasselbe Reagens, mit einer und derselben Substanz, verschiedene Erscheinungen hervor bringen kann, nach den verschiedenen quantitativen oder qualitativen Verhältnissen, in denen die letztere mit andern Stoffen verbunden ist. Hieraus folgt, daß aus der Anwendung eines einzigen Reagens und der dadurch bewirkten Erscheinung nur selten ein bestimmtes Urtheil gezogen werden kann, daß der entdeckte Stoff eben dieser, und gerade kein anderer sey. Für solche zweydeutige Fälle sowohl, als auch für die analytische Untersuchung solcher Substanzen, die aus mehreren verschiedenen Stoffen bestehen, wird die gleichzeitige Anwendung mehrerer, bisweilen aller, Reagentien unumgänglich nothwendig. Es wird daher für wirkliche chemische Untersuchungen und Prüfungen sehr gut seyn, wenn man sich zuvor eine recht genaue Uebersicht und Kenntniß aller der angeführten Reagentien und ihrer Gegenwirkungen mit andern Stoffen im Allgemeinen verschafft hat. Auch möchte ich angehenden Liebhabern der Experimental-Chemie sehr rathen, sich von den Wirkungen der Reagentien, von ihrem Gebrauche zu Prüfungen ꝛc. zuvörderst eine recht anschauliche Vorstellung durch absichtlich angestellte Versuche, z. B. durch Versetzung einer Flüssigkeit mit ein wenig Bleyzucker und nachmahlige Prüfung derselben auf Bley mittelst der Hahnemannischen Probeflüssigkeit und dergl. m. zu verschaffen. Ver-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0095-0 DFG

suche der Art sind belehrend, unterhaltend, führen oftmahls auf neue Bemerkungen, und erfordern übrigens nie einen großen Aufwand von Materialien und Apparaten. Einem emsigen und sinnigen Experimentator können oftmahls einige Gläser, kleine Kolben, Retorten u. dgl. die Stelle eines großen, reich ausgestatteten Laboratoriums vertreten.

Was bey den Prüfungen durch Reagentien, welche der Gegenstand dieser Abtheilung sind, hinsichtlich einer geschickten Manipulation erinnert werden könnte, kann füglich der eigenen Uebung, die hier mehr thut als aller Unterricht, und dem Selbstdenken der Leser überlassen werden; doch sollen in wichtigen, schwierigen Fällen die nöthigsten Andeutungen dieser Art nicht versäumt werden.

A. Prüfung der wichtigsten Substanzen und chemischen Präparate, welche in den Officinen, Fabriken und im Handel vorkommen.

1) Schwefelsäure, Vitriolöhl.

Acidum sulphuricum.

So wie dieselbe im Handel vorkommt, ist sie selten oder nie ganz chemisch rein, sondern mehr oder weniger mit fremden Stoffen verunreinigt. Zum Fabrikengebrauch ist sie in diesem Zustande, wenn sie nur sonst concentrirt ist, mehrentheils brauchbar; allein zu feinen chemischen Arbeiten, so wie zum innerlichen medizinischen Gebrauche muß sie aber gereinigt werden, welches hauptsächlich durch eine vorsichtige Destillation bewirkt wird. Man sehe, was hierüber in der 2ten Abtheilung, unter der Rubrik Schwefelsäure, gesagt worden ist. Eine allgemeine Probe der reinen concentrirten Schwefelsäure besteht darin, daß sie mit reinem Wasser verdünnt, und mit reinem Kali gesättigt, keinen Niederschlag gibt, der auf Verunreinigung mit Bley, Kalk u. s. w. deutet. Durch Reagentien kann die Schwefelsäu-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0096-5 DFG

re auf folgende Beymischungen (Verunreinigungen) geprüft werden:

a) auf Bley, welches gewöhnlich in der sogenannten englischen, d. h. in der durch Verbrennung des Schwefels erhaltenen Säure angetroffen wird. Der in der verdünnten, und mit reinem, kohlensaurem Kali oder Natrum gesättigten Schwefelsäure entstandene Niederschlag wird durch etwas zugesetzte Salpetersäure nicht wieder aufgelöst, wenn er von Bley herrührt; verschwindet er aber, so rührt er von andern Metall-Oxyden oder Erden her, wenigstens kann dann der Bleygehalt nur höchst unbedeutend gering seyn.

b) Auf Eisen- oder Kupfer-Oxyd. Wenn der unter a) erwähnte Niederschlag in Salpetersäure aufgelöst wird, und diese Auflösung durch blausaures Kali und Hahnemanns Probeflüssigkeit braun getrübt wird, so deutet dieses auf Kupfergehalt; bleibt sie aber mit der Probeflüssigkeit ungeändert, und gibt sie mit blausaurem Kali einen blauen Niederschlag, so deutet dieses auf Eisengehalt; bleiben aber die Wirkungen beyder Reagentien aus, so deutet dieses auf eine bloße Verunreinigung mit Erden, nähmlich Kalkerde und Thonerde. Der Kupfergehalt wird auch bemerkbar, wenn das oben erwähnte Präcipitat mit flüssigem Ammonium digerirt wird, und dieses dadurch eine lazurblaue Farbe annimmt.

c) Auf Thonerde und Kalkerde, welche sich gewöhnlich in der Nordhäuser Schwefelsäure finden, und von der Masse der irdenen Gefäße herrühren, worin man sie verschließt. Man erkennt die Gegenwart derselben an dem unter b) angezeigten Merkmahle.

d) Auf Salpetersäure, welche besonders der sogenannten englischen Schwefelsäure, bey deren Bereitung zugleich Salpeter gebraucht wird, leicht beygemischt seyn kann. Man erhitze etwas concentrirte Schwefelsäure bis zum Kochen in einer Retorte mit Vorlage, und sättige das erste Destillat mit Kali; wenn diese Verbindung bis zur Trockne abgedunstet, über glühenden

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0097-1 DFG

Kohlen verpufft, so deutet dieses auf Salpetersäure in der Schwefelsäure.

e) Auf Salzsäure, besonders in der Englischen, wegen des bey der Bereitung angewendeten Salzsäurehaltigen Salpeters. Wenn ein mit flüssigem Ammonium befeuchtetes Papier über die verdünnte Schwefelsäure gehalten, weißliche Dämpfe bewirkt, oder die Auflösung von schwefelsaurem Silber einen weißen Niederschlag in der verdünnten Säure erzeugt, so schließt man auf Salzsäure. Siehe unter den Reagentien den Artikel: schwefelsaures Silber und Ammonium.

f) Auf Arsenik, welche gefährliche Beymischung in der englischen Schwefelsäure wegen des in dem dazu gebrauchten Schwefel möglichen Arsenikgehalte — nach Martius in Erlangen zuerst gemachter Entdeckung — Statt finden kann. (Siehe Abhandl. der physik. medizinischen Societät zu Erlangen, B. II. 1812, oder Taschenbuch für Scheidekünstler und Apotheker von Buchholz, Jahrgang 1813. S. 210.)

Die Prüfung der Schwefelsäure auf Arsenikgehalt geschieht durch die Reagentien auf Arsenik, als: Hahnemanns Probeflüssigkeit, Kupfer-Ammonium u. s. w.

2) Concentrirte Salpetersäure, und verdünnte, (Scheidewasser.)

Acidum nitricum concentratum et tenue.

Sie kann bey der gewöhnlichen Art, sie zu fabriziren, verunreinigt seyn mit Schwefelsäure, Salzsäure und Eisen. Sie wird daher geprüft:

a) Auf Schwefelsäure. Wenn die Auflösung der salzsauren oder salpetersauren Baryt-Erde in der sehr verdünnten Salpetersäure einen weißen, unauflöslichen Niederschlag erzeugt, so deutet dieses auf Schwefelsäure.

b) Auf Salzsäure — wird entdeckt durch den Niederschlag, welchen die Auflösung des schwefelsauren Silbers in der verdünn-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0098-7 DFG

ten Säure erzeugt. Siehe schwefelsaures Silber unter den Reagentien.

c) Auf Eisen. Man sättigt die verdünnte Salpetersäure mit Ammonium, so daß die Säure nur schwach prädominirt, und setzt von der Auflösung des blausauren Kali hinzu; entsteht hierbey ein blauer Niederschlag, so deutet dieser auf Eisen.

3) Salzsäure.

Acidum muriaticum.

Diese Säure kann verunreinigt seyn mit Schwefelsäure, welche zur Darstellung jener aus Kochsalz angewendet wird; mit Eisen, weil das Kochsalz gewöhnlich etwas Eisen enthält; mit Kupfer, Erden und schwefelsaurem Natrum. Sie wird also geprüft:

a) Auf Schwefelsäure; — entdeckt durch die Auflösung der salzsauren Baryt-Erde, welche damit einen unauflöslichen weißen Niederschlag gibt. Die Salzsäure muß bey dieser Prüfung nicht concentrirt, sondern mit Wasser stark verdünnt seyn.

b) Auf Eisen; — erkennbar an der gelblichen Farbe und dem saffranartigen Geruch der Salzsäure; noch gewisser entdeckt, wenn man die Säure mit Ammonium sättigt, und sodann blausaures Kali oder Gallustinktur zusetzt; ersteres gibt mit Eisen einen blauen, letztere einen dunkelvioletten schwärzlichen Niederschlag.

c) Auf Kupfer; — entdeckt durch die blaue Farbe, welche entsteht, wenn man zu der Salzsäure Ammonium setzt.

d) Auf Erden; entdeckt durch die Trübung der Salzsäure, wenn man Kali-Auflösung in dieselbe tröpfelt.

e) Auf schwefelsaures Natrum; — wird entdeckt durch den Salzrückstand beym Verdunsten von etwas Salzsäure in einer Glasschale.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0099-5 DFG

4) Essig.

Acetum.

Ein guter Essig, es sey nun Getreide- oder Weinessig, muß sehr klar und flüssig seyn, einen angenehm sauern Geschmack, und erquickend spirituösen Geruch haben; darf keinen brennenden, beißenden Geschmack auf der Zunge hinterlassen. Er muß so viel Essigsäure besitzen, daß 2 Unzen desselben 1 Drachme kohlensaures Kali zu ihrer Sättigung erfordern, so daß die Flüssigkeit nicht mehr als Säure reagirt.

Ausserdem, daß der Essig verdorben, trübe, schaal seyn kann, welches sein äußeres Ansehen, sein Geruch und Geschmack anzeigen, ist er auch häufig mit einem oder dem andern von folgenden Substanzen verunreinigt, und zum Schaden der Gesundheit verfälscht: mit Schwefelsäure, Salzsäure, Salpetersäure (selten), mit Weinsteinsäure (öfter), mit scharfen, ätzenden Pflanzenstoffen (oft), mit Kupfer- und Bleytheilen (zuweilen). — Man prüft den Essig:

a) Auf Schwefelsäure; — indem man etwas von der wässerigen Auflösung der salzsauren, salpetersauren oder essigsauren Baryt-Erde zusetzt; entsteht hierdurch eine Trübung des Essigs, und bald darauf ein weißer Bodensatz, so deutet dieses auf Schwefelsäure. Indessen kann auch etwas Trübung durch die in dem Essig immer in geringer Quantität enthaltenen Gewächssäuren, Kleesäure, Aepfelsäure und Weinsteinsäure — entstehen; und man kann sich von der Gegenwart der Schwefelsäure noch gewisser durch den Zusatz von essigsaurem Bley (Bleyzucker — in wässeriger Auflösung) überzeugen, welches mit Schwefelsäure einen Niederschlag, schwefelsaures Bley, gibt, der in Salpetersäure unauflöslich ist; dagegen sind die Niederschläge durch die erwähnten Gewächssäuren, nähmlich kleesaures, äpfelsaures und weinsteinsaures Bley in Salpetersäure leicht auflöslich.

b) Auf Salzsäure; — wird entdeckt durch den käsigen weißen Niederschlag, welcher durch Zusatz von schwefelsaurem Silber in einem Essig hervorgebracht wird, der Salzsäure oder auch Kochsalz enthält. Auch durch eine Auflösung des Bleyzuckers (essigsauren Bleyes) wird ein weißer Niederschlag — salz-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0100-2 DFG

saures Bley — hervor gebracht, der im Wasser unauflöslich, und durch schwaches Feuer schmelzbar ist.

c) Auf Salpetersäure; — wird entdeckt, indem man eine Quantität des Essigs mit Kalk neutralisirt, sodann abdampft, den trockenen Rückstand auf glühende Kohlen legt, wobey die Gegenwart des erzeugten Salpeters durch ein lebhaftes Feuer mit Verpuffen bemerkbar wird.

d) Auf Weinsteinsäure, die der Essig an sich schon in geringer Quantität enthält, aber auch absichtlich in Uebermaß beygemischt erhalten haben kann. Man entdeckt diese Säure durch das Zusetzen von salzsaurer oder salpetersaurer Baryt-Erde, wodurch ein Niederschlag von weinsteinsaurer Baryt-Erde bewirkt wird, der sich in Salpetersäure auflöst. Man kann auch eine beträchtliche Quantität des Essigs verdunsten, um an den erhaltenen Krystallen den Weinstein zu erkennen.

e) Auf ätzende Pflanzenstoffe, z. B. Senf, langen Pfeffer, spanischen Pfeffer u. dgl. — Man findet dieselben, wenn man die Oberlippe mit dem zu untersuchenden Essig, die Unterlippe aber mit einem zuverlässig reinen Essig bestreicht. Wenn nach wenig Zeit die Lippen trocken sind, so fühlt man an der mit dem verfälschten Essig bestrichenen Lippe eine Art von Brennen, aber nicht an der mit dem reinen Essig bestrichenen Lippe. Man kann diese Verunreinigung auch dadurch bemerkbar machen, daß man eine Quantität des Essigs zur Extract-Consistenz verdunset; der Rückstand zeigt dann einen scharfen, brennenden Geschmack, wenn der Essig mit scharfen Stoffen versetzt ist.

Uebrigens ist zu bemerken, daß: wenn dieser Rückstand nach dem Auslaugen einen Kaligehalt zeigt, der Essig wirklicher Weinessig ist; widrigenfalls ist es Obst- oder Bieressig.

f) Auf Kupfer- und Bleytheile, welche dem Essig beygemischt seyn können, durch die Bereitung desselben in bleyernen, kupfernen oder messingenen Geräthschaften, oder durch die Aufbewahrung desselben in Gefäßen der Art. Das Bley wird entdeckt durch Hahnemanns Probeflüssigkeit, welche in einem bleyhaltigen Essig einen schwarzbraunen Niederschlag er-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0101-8 DFG

zeugt. Doch kann ein ähnlicher Niederschlag auch mit den durch Essigdämpfe aufgelösten Zinntheilen entstehen, welches durch die Goldsolution erkannt wird; siehe unter den Reagentien salzsaures Gold. Die Prüfung auf Kupfer geschieht durch kaustisches Ammonium, welches das Kupfer-Oxyd niederschlägt, und in Uebermaß zugesetzt die Flüssigkeit blau färbt, indem es das Kupfer-Oxyd auflöst. Durch Hahnemanns Probeflüssigkeit entsteht in einem kupferhaltigen Essig ein brauner Niederschlag.

5) Destillirter Weinessig.

Acetum destillatum.

Ein guter destillirter Essig ist klar und farbenlos, und ohne brandigen Geruch und Geschmack; er ist um so stärker, je mehr Kali er zu seiner Sättigung bedarf; nach Buchholz muß zur Sättigung von 20 Theilen des destillirten Essigs wenigstens 1 Theil des reinen kohlensauren Kali erforderlich seyn. Bey dieser Sättigung darf der Essig nicht trübe werden, oder einen Niederschlag geben.

Außerdem, daß der destillirte Essig durch eine unvorsichtige Destillation brenzlich geworden seyn kann, welches der Geruch und Geschmack desselben offenbart, ist auch eine Verunreinigung desselben mit folgenden Stoffen möglich; Kupfer, Bley, Zinn, Schwefelsäure. Er wird geprüft:

a) Auf Kupfer, welches er durch die fehlerhafte Destillation aus schlecht verzinnten oder kupfernen Blasen mit kupfernem Helme oder kupferner Kühlröhre erhalten haben kann; entdeckt wie im Essig.

b) Auf Bley, welches von bleyhaltiger Beschaffenheit des Helms und der Kühlröhre bey der Destillation herrühren kann; wird entdeckt wie im Essig. Ein solcher bleyhaltiger Essig zeigt übrigens einen süßlich sauren Geschmack.

c) Auf Zinn, welches von dem zinnernen Helm und den verzinnten kupfernen Blasen bey der Destillation herrührt; entdeckt durch Goldsolution, wie im Essig. Wird ein zinnhal-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0102-4 DFG

tiger Essig mit Ammonium gesättigt, so wird er opalfarbig getrübt.

d) Auf Schwefelsäure, welche der destillirte Essig nur selten in sehr geringer Quantität enthält; entdeckt die Auflösung der reinen oder essigsauren Baryt-Erde. Siehe diese Reagentien in der zweyten Abtheilung.

6) Essigsäure, Radikal-Essig, Essig-Alkohol.

Acidum aceticum.

Eine farbenlose Flüssigkeit von sehr flüchtigem, durchdringendem reinem Essiggeruch und reinsaurem Geschmack, nach ihrer Verdünnung mit Wasser von 1,055 spezif. Gewicht, und entzündbar, nachdem sie gelinde erwärmt worden.

Außerdem, daß die Essigsäure brenzlicht oder schweflig, wegen der schlechten Bereitungsart, seyn kann, welches der Geruch und Geschmack offenbart, kann sie auch verunreinigt seyn mit Schwefelsäure oder Salzsäure, welche entdeckt werden, wie im Essig; oder mit metallischen Stoffen, nähmlich Kupfer und Bley, wenn die Säure etwa aus essigsauren Metallsalzen, als: krystallisirtem Grünspan oder Bleyzucker bereitet worden; das Kupfer wird entdeckt durch die blaue Farbe beym Zusatz von flüssigem Ammonium, das Bley durch die Hahnemann'sche Probeflüssigkeit.

7) Weinsteinsäure.

Acidum tartaricum.

Die Krystalle dieser eigenthümlichen Pflanzensäure, welche aus dem Weinstein gewonnen wird, müssen weiß, etwas durchscheinend und glänzend seyn, einen angenehm sauren, nicht ätzenden Geschmack, und keinen Geruch haben. Zwey Theile reines Wasser lösen 1 Theil Weinsteinsäure auf.

Sie kann verunreinigt seyn mit folgenden Stoffen: Schwefelsäure, Salpetersäure, Aepfelsäure, schwefelsaurer und weinsteinsaurer Kalkerde, Kupfer, Bley, Zinn. Sie wird daher geprüft:

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0103-9 DFG

a) Auf Schwefelsäure. Wenn man zuvor durch andere Reagentien erkannt hat, daß keine schwefelsaure Kalkerde zugegen ist, so setzt man zu einer Auflösung der Weinsteinsäure salpetersaure oder salzsaure Barytsolution, welche auch die geringste Verfälschung mit Schwefelsäure durch den schon öfter erwähnten Niederschlag — schwefelsaure Baryt-Erde — anzeigt. — Auch essigsaures Bley zeigt dasselbe durch einen weißen, von Salpetersäure nicht vollkommen wieder auflöslichen Niederschlag an.

Die Verunreinigung mit übersaurem, schwefelsaurem Kali erfährt man, indem man eine geringe Quantität der Weinsteinsäure glühet, an dem schwefelleberartigen Verhalten des Rückstandes.

b) Auf Salpetersäure; — wird bemerkbar durch den ihr eigenen Geruch, mit welchem sie bey Erhitzung der Weinsteinsäure entweicht. Findet besonders bey der englischen Statt.

c) Auf Aepfelsäure; — ein Zeichen ihrer Gegenwart ist, daß die Weinsteinsäure sehr geneigt zum Feuchtwerden ist.

d) Auf schwefelsaure und weinsteinsaure Kalkerde; — die damit verunreinigte Weinsteinsäure löst sich nicht in einer gleichen Quantität, dem Gewichte nach, von kochendem Wasser auf, wie es die reine Säure thut; und Sauerkleesäure erzeugt in einer Auflösung der also verunreinigten Säure einen Niederschlag — kleesaure Kalkerde —; löst man ferner etwas von dieser Säure in absolutem Alkohol auf, so bleibt die schwefelsaure und weinsteinsaure Kalkerde unaufgelöst.

e) Auf Kupfer; — wird entdeckt, wenn man eine kleine Quantität von Weinsteinsäure etwas glühet, und den Rückstand mit flüssigem Ammonium digerirt; zeigt diese digerirte Flüssigkeit eine blaue Farbe, so deutet diese auf Kupfer.

f) Auf Bley; — wird entdeckt durch Hahnemanns Probeflüssigkeit; siehe diesen Artikel unter den Reagentien.

g) Auf Zinn; — wird entdeckt durch die Goldsolution; siehe salzsaures Gold unter den Reagentien.

Außerdem wird zuweilen, doch selten auch statt der reinen Weinsteinsäure ein Gemisch von gereinigtem Weinstein und

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0104-5 DFG

Schwefelsäure oder Kleesäure verkauft, welcher grobe Betrug sehr leicht dadurch erkannt wird, daß der Geschmack dieser Substanzen so verschieden von dem der Weinsteinsäure, der Weinstein viel schwerer in Wasser auflöslich ist, und beym Verbrennen eine kalihaltige Kohle zurück bleibt.

8) Boraxsäure.

Acidum boracicum s. Sal sedativum.

Diese Säure erscheint in kleinen, weißen, schuppenartigen Krystallen, zeigt sich dem Geschmacke nur sehr wenig sauer, reagirt aber z. B. auf Lakmus wie eine Säure, und neutralisirt die Salzblasen. Ein Theil desselben wird erst von 20 Theilen kalten Wassers (von $2\frac{1}{2}$ Theilen kochenden) aufgelöst. Sie kann verunreinigt seyn mit schwefelsaurem Natrum oder Schwefelsäure. Sie wird geprüft:

a) Auf schwefelsaures Natrum; — entdeckt durch die Trübung, welche eine wässerige Auflösung der Boraxsäure durch salzsaure Baryt-Erde erleidet.

b) Auf Schwefelsäure; — eben so.

9) Bernsteinsäure.

Acidum succinicum.

Diese Säure ist im reinsten Zustande ganz weiß, entweder in kleinen glänzenden Nadeln, oder verschoben viereckigen Tafeln krystallisirt. Sie läßt sich in einem Löffel durch Hitze ohne einen Rückstand verflüchtigen; ein Theil der Säure wird von 24—30 Theilen kalten, und von 3 Theilen kochenden Wassers aufgelöst. Da sie sehr theuer ist, so wird sie häufig verfälscht, nahmentlich: mit Weinstein, Weinsteinsäure, Kleesalz oder Kleesäure, Boraxsäure, Citronensäure, schwefelsaurem Kali, übersaurem oder gewöhnlichem Salmiak, Kochsalz, Ammonium oder Hirschhornsalz, Zucker, salpetersauren Salzen. Man hat sie daher zu prüfen:

a) Auf Weinstein; — die Bernsteinsäure, damit verfälscht,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0105-1 DFG

löst sich in Alkohol nicht vollkommen auf, verflüchtigt sich beym Verbrennen nicht ganz, sondern läßt als Rückstand eine schwammige Kohle.

b) Auf Weinsteinsäure; — wird entdeckt durch Sättigung der Bernsteinsäure (in Wasser aufgelöst) mit Kali, wodurch ein Niederschlag — Weinsteinrahm — bewirkt wird.

c) Auf Kleesalz oder Kleesäure; — um diese zu entdecken, löst man etwas schwefelsaure Kalkerde (Gyps) in kochendem Wasser auf, und setzt zu dieser filtrirten Auflösung eine Auflösung der Bernsteinsäure; enthält dieselbe Kleesalz oder Kleesäure, so entsteht ein Niederschlag — kleesaurer Kalk — welchen die reine Säure nicht erzeugt.

d) Auf Boraxsäure; — diese bleibt beym Glühen der Bernsteinsäure zurück, und wird dann beym Krystallisiren an ihrer Form, so wie daran erkannt, daß eine Auflösung derselben in Alkohol mit grüner Flamme brennt.

e) Auf Citronensäure; — wird erkannt, indem man sie mit Kali sättigt, und diese Verbindung eine Auflösung der salzsauren Kalkerde trübt.

f) Auf schwefelsaures Kali; — wird entdeckt durch den Niederschlag, welchen dasselbe in einer Auflösung des salpetersauren oder essigsauren Bleyes bewirkt. Siehe diese Reagentien in der 2ten Abtheilung.

g) Auf Salmiak; — wird bemerkbar durch den bekannten Ammoniumgeruch, wenn man die damit verfälschte Bernsteinsäure mit gebranntem Kalk anreibt, wobey sich die Salzsäure des Salmiaks mit der Kalkerde verbindet, und das Ammonium luftförmig entweicht.

h) Auf Kochsalz; — dieses bleibt beym Glühen der Bernsteinsäure zurück, und eben so als Bodensatz beym Auflösen der Säure in Alkohol.

i) Auf Ammonium oder Hirschhornsalz; — wird entdeckt, indem die Bernsteinsäure mit einer andern Säure übergossen wird, wobey sich das Ammonium mit dieser Säure vereinigt, und die Kohlensäure unter Aufbrausen entweicht; prädominirt

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0106-6 DFG

die Bernsteinsäure in der Verbindung mit dem Ammonium, so entweicht dieses mit dem ihm eigenen Geruch, wenn man die Säure mit gebranntem Kalk anreibt; prädominirt aber das Ammonium, so verräth es sich durch Geruch und Geschmack, und reagirt als ein Alkali auf Lakmus-Papier. Siehe Lakmus unter den Reagentien.

k) Auf Zucker; — offenbart sich durch den süßen Geschmack der damit verunreinigten Bernsteinsäure, ingleichen durch den Geruch nach verbranntem Zucker, wenn man die Bernsteinsäure auf ein glühendes Eisen legt, wobey der Zucker eine lockere Kohle zurück läßt.

l) Auf salpetersaure Salze; — geben sich durch das Verpuffen über glühenden Kohlen zu erkennen.

Unter den eben erwähnten Verunreinigungen der Bernsteinsäure ist eine der gewöhnlichsten die mit Weinsteinsäure; oft wird sogar bloße Weinsteinsäure mit Bernsteinöhl angerieben, für unreines Bernsteinsalz ausgegeben, durch welchen groben Betrug nur ein ganz Unwissender getäuscht werden kann.

Außerdem kann auch die Bernsteinsäure entweder gar nicht, oder nicht gehörig gereinigt erscheinen; dann hat sie eine braune Farbe, und einen starken und unangenehmen Geruch von dem ihr anhängenden Bernsteinöhl.

10) Benzöesäure, Benzöeblumen.

Acidum benzoicum.

Eine völlig reine, nach den besten Vorschriften, z. B. nach der Preußischen Pharmacopöe, bereitete Benzöesäure zeigt sich in luftbeständigen, weißen, äußerst zarten nadelförmigen Krystallen von mehr süßlichem als saurem Geschmacke. Ein Theil derselben wird in ungefähr 400 Theilen kalten und in 24 Theilen kochenden Wassers aufgelöst. In Alkohol ist sie leicht auflöslich; diese Auflösung brennt mit hellrother, funkensprühender Flamme. Sie läßt sich durch Hitze völlig verflüchtigen. Sie kann verunreinigt seyn mit etwas Schwefelsäure, mit etwas schwefel-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0107-2 DFG

saurem Kali, mit Harztheilen, oder mit brenzlichten Oehlen. Sie wird geprüft:

a) Auf Schwefelsäure; — indem man ein wenig Benzöesäure mit reinem Wasser schüttelt, und dann zu diesem Wasser salzsaure Baryt-Erde setzt, welche mit Schwefelsäure den bekannten Niederschlag gibt.

b) Auf schwefelsaures Kali; — bleibt bey der Verflüchtigung der Säure als Rückstand.

c) Auf Harztheile; — werden erkannt an der Farbe der Säure und an der schwierigen Auflöslichkeit der Säure in reinem Wasser.

d) Auf brenzlichte Oehle; — werden am Geruche erkannt.

11) Reines Kali.

Kali causticum siccum.

Das reine Kali hat eine weißliche, ins Graugelbe sich neigende Farbe, löst sich sehr leicht in Wasser und in Säuren ohne Brausen (welches auf Kohlensäure deutet) auf, und gibt damit eine helle, farbenlose Auflösung. In diesem Zustande chemischer Reinheit ist es sehr schwer darzustellen, und mehrentheils ist es von den bey seiner Bereitung gebrauchten Gefäßen etwas mit metallischen und erdigen Stoffen verunreinigt. Es wird überhaupt nicht selten mit folgenden Stoffen verunreinigt angetroffen: mit Kieselerde, Thonerde, Kalkerde, Eisen-Oxyd, fremden Salzen, Kohlensäure, Schwefel. Es ist daher zu prüfen:

a) Auf Kiesel-, Thon-, Kalkerde und Eisen-Oxyd; — zu dem Ende übersättigt man eine wässerige Auflösung des reinen Kali mit Salzsäure, verdunstet die Flüssigkeit bis zur Trockne, und löst das trockene Salz wieder in Wasser auf, wobey die Kieselerde unaufgelöst zu Boden sinkt, welche nach dem Austrocknen als ein weißes, rauh anzufühlendes Pulver erscheint; ferner erkennt man die Thonerde, wenn man die erwähnte filtrirte Flüssigkeit mit überschüssigem Ammonium versetzt, an ei-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0108-8 DFG

nem flockigen weißen Niederschlag; ist dieser Niederschlag bräunlich von Farbe, so deutet dieses auf Eisengehalt; wenn man endlich zu der zuletzt filtrirten Flüssigkeit etwas kohlensaures Kali setzt, so offenbart sich die beygemischte Kalkerde durch einen weißen Niederschlag — kohlensaure Kalkerde. —

b) Auf fremde Salze, nahmentlich salzsaures und schwefelsaures Kali; — werden gefunden, indem man zu einer sehr gesättigten wässerigen Auflösung des Aetzkali schwefelsaures Silber und salzsaure Baryterde setzt; ersteres zeigt durch eine weiße Trübung das Daseyn der Salzsäure, letztere durch einen weißen Niederschlag das Daseyn der Schwefelsäure.

c) Auf Kohlensäure in größerer Menge (denn ganz frey von Kohlensäure ist das Kali schwer darzustellen und zu erhalten, welches den pharmaceutischen Gebrauch nicht hindert); — wird bemerkbar durch das mehr oder weniger starke Aufbrausen des Kali mit Säuren.

d) Auf Schwefel, welcher dem Kali beygemischt seyn kann, wenn der zur Bereitung desselben gebrauchte Kalk schwefelsauren Kalk enthalten hat; — wird erkannt an dem Schwefelwasserstoffgasgeruch, welcher sich entwickelt, wenn man zur wässerigen Kaliauflösung Schwefelsäure oder Salzsäure setzt.

12) Kohlensaures Kali, mildes Kali.

Kali carbonicum purum.

Man darf diese Verbindung, in welcher das Kali nicht völlig mit Kohlensäure gesättigt ist, nicht verwechseln mit dem krystallisirten neutralen kohlensauren Kali, in welchem das Kali mit Kohlensäure vollkommen gesättigt ist. Das gewöhnliche milde zeigt sich, gehörig bereitet, als eine weiße trockene Masse, die sich in Wasser völlig klar auflöst, aber bey der Verdunstung keine Krystallen gibt; man hat es gewöhnlich in der Form eines zerriebenen Pulvers. Es kann verunreinigt seyn mit salzsauren und schwefelsauren Salzen, mit Kieselerde und Eisenoxyd. Es wird geprüft:

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0109-7 DFG

a) Auf salzsaure und schwefelsaure Salze; — in einer wässerigen Auflösung des Salzes zeigt das salpetersaure Silber die Salzsäure, die salzsaure Baryterde aber die Schwefelsäure durch Trübung jener Auflösung an. Sättigt man eine kleine Quantität des Kali mit Essigsäure, verdunstet dieses Gemisch bis zur Trockne, und löst die trockne Masse in dem vierfachen Gewicht von Alkohol auf, so lassen sich aus den unauflöslichen Rückständen jene Verunreinigungen beurtheilen.

b) Auf Kieselerde, Thonerde und Eisenoxyd; — werden wie im reinen Kali N. 11. gefunden.

Insgemein ist selbst das in Officium gebräuchliche milde Kali nicht so ganz rein, daß seine Auflösung nicht von salzsaurer Baryterde und salpetersaurem Silber ein wenig getrübt wird.

Oft erhält man auch statt des reinen milden Kali (Weinsteinsalz) nur eine gereinigte Pottasche. Dasjenige, was im Handel vorkommt, enthält oft Kieselerde, Kalkerde, schwefelsaures und salzsaures Kali. Wenn es ganz rein ist, so muß es sich in dem doppelten Gewicht von kaltem destillirtem Wasser auflösen, was sich nicht auflöst, ist als unrein zu betrachten. Oft ist sogar $\frac{1}{4}$ des Ganzen fremde Beymischung, mehrentheils schwefelsaures Kali.

13) Kohlensaures Natrum, Soda-Salz.

Natrum carbonicum crystallisatum.

Wir sprechen hier nicht von der unkrystallisirten Soda, die, von welcher Sorte sie auch sey, als: spanische, ungarische u. s. w., immer ein sehr gemischter Körper ist, in welchem bald mehr bald weniger reines Natrum enthalten ist; — sondern von dem durch Reinigungsprocesse aus der Soda erhaltenen reinen krystallisirten kohlensauren Natrum, dessen Eigenschaften unter den Reagentien angeführt wurden. Es kann verunreinigt seyn mit Glaubersalz, Kochsalz, schwefelsaurem und salzsaurem Kali, kohlensaurem Kali, mit schwefelwasserstoffhaltigem Na-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0110-8 DFG

trum und mit Bley. Es wird daher das kohlensaure Kali als ein sehr wichtiges Präparat zu prüfen seyn:

a) Glaubersalz, schwefelsaures Natrum; — wird entdeckt, indem man eine kleine Quantität von Natrum mit Salpetersäure sättigt, und zu dieser Auflösung salpetersaure Baryterde setzt, wobey die Schwefelsäure durch einen Niederschlag — schwefelsaure Baryterde — angedeutet wird.

b) Kochsalz, salzsaures Natrum; — wird entdeckt durch einen Niederschlag — salzsaures Silber, welchen das salpetersaure Silber in der sub a) eben erwähnten Auflösung hervorbringt.

c) Auf schwefelsaures, salzsaures und kohlensaures Kali: — wird bemerkbar durch einen Zusatz von Weinsteinsäure zu einer Auflösung von Natrum, wobey das schwerer auflösliche, weinsteinsaure Kali zu Boden sinkt.

d) Auf schwefelwasserstoffhaltiges (hydrothionsaures) Natrum; — wird erkannt an dem Schwefelgeruch, welcher sich entwickelt, wenn man eine Portion von dem unreinen Natrum mit Salzsäure neutralisirt.

e) Auf Bley, welches in dem verkäuflichen Natrum nicht selten vorkommt; — um dieses zu entdecken, neutralisirt man ein wenig von Natrum mit sehr reiner Essigsäure, und setzt dann Hahnemanns Probeflüssigkeit hinzu, welche den Bleygehalt durch eine Trübung oder einen Niederschlag anzeigt. Siehe unter den Reagentien Hahnemanns Probeflüssigkeit.

Das in Pulverform vorkommende, d. h. seines Krystallisations-Wassers beraubte und zerfallene kohlensaure Natrum bedarf noch mehr als das rein krystallisirte einer strengen Prüfung in der eben angeführten Weise, bevor man es zu offizinellem Gebrauch kauft; äußerlich muß dasselbe eine schneeweiße Farbe zeigen.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0111-4 DFG

14) Aetzende Ammoniumflüssigkeit, Salmiakgeist.

Liquor Ammonii caustici.

Diese gesättigte Verbindung von reinem Wasser mit reinem oder ätzendem Ammonium kann beygemischt enthalten: Kohlensäure, salzsaure Kalkerde, Zinnoxyd, schwefelsaure Kalkerde. Sie wird geprüft:

a) Auf Kohlensäure; — wird erkannt an dem Aufbrausen der Ammoniumflüssigkeit beym Zusetzen einer Säure, wobey die Kohlensäure als Gas entweicht; oder auch an der Trübung des Kalkwassers, zu welchem etwas von Ammonium gesetzt wird.

b) Auf salzsaure Kalkerde; — um diese zu entdecken, setzt man zur Ammoniumflüssigkeit so viel reine Salzsäure, daß das Ammonium nicht völlig neutralisirt wird, hierauf gießt man von der wässerigen Auflösung des kleesauren Kali hinzu, wobey die Kalkerde als ein Niederschlag — kleesaure Kalkerde — angedeutet wird; übersättigt man ferner etwas von der Ammoniumflüssigkeit mit der Säure, so deutet ein durch salpetersaures Silber bewirkter flockiger Niederschlag die Gegenwart der Salzsäure an.

c) Auf Zinnoxyd; — wird entdeckt, indem man die Ammoniumflüssigkeit mit Salzsäure in Ueberschuß sättigt, und dann ein wenig flüssiges Schwefel-Ammonium hinzutröpfelt; entsteht hierbey allmählig ein bräunlicher Niederschlag, so deutet dieser auf Zinnoxyd; widrigenfalls entsteht ein weißer oder gelblicher Schwefelniederschlag.

d) Auf schwefelsaure Kalkerde; — wird entdeckt, indem man die Ammoniumflüssigkeit nicht vollkommen mit Salzsäure sättigt, und salzsaure Baryterde zusetzt, wobey die Schwefelsäure durch den oft erwähnten Niederschlag angedeutet wird; der Niederschlag aber, den kleesaures Kali bewirkt, deutet auf Kalkerde.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0112-9 DFG

15) Kohlensaures Ammonium.

Ammonium carbonicum.

Wenn dasselbe rein dargestellt worden ist, so zeigt es eine schneeweiße Farbe, wird an der Luft nicht feucht, und läßt sich durch Hitze ganz verflüchtigen; in reinem Wasser löst es sich völlig auf, in Alkohol gar nicht. Es kann verunreinigt seyn mit Salzsäure oder unzersetztem Salmiak, Kochsalz, metallischen Theilen. Es wird geprüft:

a) Auf Salzsäure oder unzersetzten Salmiak; — um dieses zu entdecken, sättigt man ein wenig kohlensaures Ammonium mit reiner Salpetersäure, und tröpfelt salpetersaure Silberauflösung hinzu, wobey die Salzsäure durch einen weißen Niederschlag — salzsaures Silber — angezeigt wird.

b) Auf Kochsalz; — bleibt bey der Verflüchtigung des kohlensauren Ammonium durch Hitze als leicht zu beurtheilender Rückstand.

c) Auf metallische Theile; — werden entdeckt durch die Trübung und Farbenveränderungen, welche blausaures Kali in der wässerigen Auflösung des kohlensauren Ammonium bewirkt.

Außerdem kann auch das kohlensaure Ammonium nicht völlig mit Kohlensäure gesättigt seyn, welches daran erkannt wird, daß der nicht gesättigte Antheil sich in Alkohol auflöst; oder es wird wohl gar zuweilen ein Gemisch von Salmiak und Kali für kohlensaures Ammonium ausgegeben, welches Gemisch in der Hitze nicht ganz verflüchtigt wird, sondern als Rückstand salzsaures Kali läßt.

16) Schwefelsaures Natrum, Glaubersalz.

Natrum sulphuricum.

Dieses Salz wird wegen seiner Wohlfeilheit absichtlich wohl nie verfälscht, ist aber durch die Bereitungsart häufig mit folgenden Substanzen verunreinigt, als: Kochsalz, salzsaurer Talkerde, (Bittererde), salzsaurer Kalkerde, Eisen, Kupfer, auch

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0113-5 DFG

wohl Bley, Ammonium, Bittersalz, Salpeter. Es wird geprüft:

a) Auf Kochsalz, salzsaure Talkerde und Kalkerde; — ein damit verunreinigtes Glaubersalz ist immer feucht; das Kochsalz bemerkt man an dem Knistern, wenn das Glaubersalz in Feuer gebracht wird; die Salzsäure an dem Niederschlag, welchen schwefelsaures Silber in einer Auflösung des Glaubersalzes hervor bringt.

b) Auf Eisen; — wird bemerkt an der gelben Farbe des Glaubersalzes, und an der schwarzen Färbung einer Auflösung des Salzes beym Zusatz von Gallustinktur.

c) Auf Bley; — wird entdeckt durch die schwärzliche Trübung der Salzauflösung beym Zusatz von der Hahnemannschen Probeflüssigkeit.

d) Auf Kupfer; — wird entdeckt durch die hellblaue Färbung der Salzauflösung beym Zusatz von flüssigem Ammonium.

e) Auf Ammonium; — wird an dem Ammonium eigenen Geruch erkannt, welcher sich zeigt, wenn man gleiche Theile Glaubersalz und Kali zusammen reibt.

f) Auf Bittersalz; — eine damit verunreinigte Glaubersalzauflösung wird durch Kaliauflösung getrübt, eine Auflösung von reinem Glaubersalz nicht.

g) Auf Salpeter; — wird erkannt an dem Verpuffen, wenn das gepülverte Glaubersalz auf ein glühendes Eisen gelegt wird.

17) Schwefelsaures Kali, vitriolisirter Weinstein.

Kali sulphuricum.

Rein dargestellt, zeigt sich dieses Salz in weißen, halb durchsichtigen Krystallen, welche an der Luft nicht feucht werden oder verwittern. Ein Theil des Salzes wird in ungefähr 17 bis 18 Theilen kalten Wassers aufgelöst. Wegen seiner Wohlfeilheit ist dieses Salz absichtlich wohl nie verfälscht,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0114-1 DFG

kann aber bey seiner Bereitung verunreinigt seyn, als mit Eisen, Kupfer, Zink, Thonerde. Es wird geprüft:

a) Auf Eisen; — das damit verunreinigte Salz ist gelblich, und eine Auflösung desselben wird durch Gallustinktur schwärzlich getrübt.

b) Auf Kupfer; — wird entdeckt durch die blaue Färbung des flüssigen Ammonium, wenn eine Auflösung des unreinen Salzes zugesetzt wird.

c) Auf Zink; — wird entdeckt durch einen weißen Niederschlag, welcher entsteht, wenn man zu der Salzauflösung etwas von Kaliauflösung setzt; der getrocknete, und mit Kohlenpulver vermischte Niederschlag brennt im Glühefeuer mit blendend weißer Farbe, wie es der Zink allein auch thut.

d) Auf Thonerde: — wird daran erkannt, daß eine Auflösung des Salzes durch eine Kaliauflösung getrübt wird.

18) Salzsaures Natrum, Kochsalz.

Natrum muriaticum.

Dieses, als das vorzüglichste Gewürz an die Speisen, und als Beytrag zu den Arzneymitteln, gleichwichtige, allgemein auf der ganzen Erde bekannte und häufig gebrauchte Salz, ist, wie es im Handel vorkommt, wohl selten, oder nie ganz chemisch rein. Zum Gebrauch an die Speisen kann indessen ein Salz, das auf den Salzsiedereyen auf die beste bekannte Art sorgfältig, wenn auch nicht vollständig gereinigt ist, ohne besondern Nachtheil für die Gesundheit angewendet werden. Das verkäufliche Kochsalz, auch von den besten Salinen, läßt nähmlich bey der Auflösung in Wasser einen kleinen Rückstand, der in erdigten Theilchen, auch wohl Selenit besteht; die Auflösung selbst aber gibt beym Zusatz von der wässerigen Auflösung des kohlensauren Kali einen geringen Niederschlag, der von Kalkerde oder Talkerde (Bittererde) herrührt; diese Beymischungen aber in geringer Quantität werden, medizinisch betrachtet, nicht für schädlich angesehen. Zu dem eigentlichen Arzneygebrauch

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0115-6 DFG

wird jedoch ein sehr reines Kochsalz erfordert, von der Art, wie es unter den Reagentien aufgeführt worden ist. Ein solches reines Salz ist vollkommen weiß, hat außer dem Kochsalzgeschmack keinen bittern oder andern Nebengeschmack, ist fest, durchsichtig und gut krystallisirt, bleibt an der Luft, selbst da, wo diese etwas feucht ist, trocken, läßt sich in dem dreyfachen Gewichte von reinem Wasser ohne Rückstand und ohne Färbung des Wassers auflösen, gibt bey langsamem Verdunsten der Auflösung ansehnliche würflichte Krystalle, und trocknet hierbey bis auf den letzten Tropfen der Auflösung zu solchen Krystallen aus, ohne eine schmierige, zerfließliche Masse zu hinterlassen; die Auflösung wird von Kaliauflösung nicht trübe, und gibt damit keinen Niederschlag; verprasselt in einem glühenden Tiegel zu einer weißen ungefärbten Masse.

Das verkäufliche Salz kann überhaupt schmutzig und unrein seyn, wenn die Salzsoole vor dem Versieden nicht gehörig geklärt worden ist. Diese von erdigten Theilchen herrührende Unreinigkeit gibt sich dem Auge unmittelbar durch die grauweiße Farbe des Salzes zu erkennen. Uebrigens kann das Kochsalz mehr oder minder mit folgenden Substanzen verunreinigt seyn, als: mit Gyps, Glaubersalz, Bittersalz, salzsaurer Talkerde oder salzsaurer Kalkerde (doch nicht beyder zugleich, weil sie sich wechselseitig zerlegen), mit metallischen Theilchen. Daher ist das Kochsalz zu prüfen:

a) Auf Gyps; — eine wässerige Auflösung des damit verunreinigten Kochsalzes ist trübe, und gibt, nachdem sie filtrirt worden, mit salzsaurer Baryterde einen unauflöslichen Niederschlag.

b) Auf Glaubersalz; — wird erkannt an dem Niederschlag, welchen salzsaure Baryterde in einer Auflösung des Kochsalzes erzeugt.

c) Auf Bittersalz; — wird erkannt an dem weißen Niederschlag, welchen eine Kaliauflösung in der Salzauflösung hervor bringt.

d) Auf salzsaure Talkerde oder salzsaure Kalkerde; — das

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0116-2 DFG

damit verunreinigte Kochsalz wird an der Luft feucht und zerfließt wohl gar. Siedet man eine beträchtlichere Quantität des zerfließenden Salzes mit Natrum, so fällt die Talkerde oder Kalkerde als ein weißes Pulver zu Boden, welches sich in Säuren leicht auflöst.

e) Auf metallische Theilchen, welche von dem Versieden der Salzsoole in metallenen Pfannen herrühren können, besonders auf Eisen, Kupfer und Bley; — Eisen wird entdeckt durch die schwärzliche Trübung der Kochsalzauflösung beym Zusatz von Gallustinktur; Kupfer durch die blaue Färbung jener Auflösung beym Zusatz von flüssigem Ammonium; Bley durch den Niederschlag, welchen die Hahnemannische Probeflüssigkeit in jener Auflösung bewirkt.

Wenn das Kochsalz viel salzsaure Kalkerde enthält, so ist es wegen seiner Neigung zum Feuchtwerden nicht allein weniger brauchbar zum Versenden, sondern auch untauglicher zum Einsalzen des Fleisches, weil eben der Hauptzweck des Kochsalzes beym Einsalzen ist, dem Fleische Feuchtigkeit zu entziehen u. s. w.

Zum Gebrauche im gemeinen Leben ist das Kochsalz entwässert genug, wenn es gehörig getrocknet worden ist, und nur zu gewissen Arbeiten, z. B. metallurgischen, wird erfordert, daß das Salz auch sein Krystallisationswasser durch starke Erhitzung verloren habe.

Eine chemische Untersuchung und Prüfung der Salzsoolen durch Reagentien scheint mir hier am unrechten Orte zu seyn. Auch läßt sich das, was im Allgemeinen darüber bemerkt werden könnte, aus der später folgenden Untersuchung der mineralischen Wässer leicht ableiten.

19) Salmiak, salzsaures Ammonium.

Ammonium muriaticum.

Der möglichst gereinigte Salmiak zeigt sich an der Luft unveränderlich, und verflüchtigt sich, auf ein heißes Eisen gelegt, gänzlich; löst sich in 2 Theilen kalten, und 1 Theil kochenden

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0117-8 DFG

Wassers auf. Der Salmiak kann verunreinigt seyn mit Kochsalz, schwefelsauren Neutralsalzen, metallischen Theilen, zuweilen auch mit unreiner Soda. Er wird geprüft:

a) Auf Kochsalz; — dieses bleibt bey der Verflüchtigung des Salmiaks als leicht zu beurtheilender Rückstand zurück.

b) Auf schwefelsaure Neutralsalze, z. B. schwefelsaures Ammonium; — die Auflösung eines damit verunreinigten Salmiaks gibt beym Zusatz von salzsaurer Baryterde den oft erwähnten weißen unauflöslichen Niederschlag. Auch bleiben beym Verflüchtigen des Salmiaks die schwefelsauren Neutralsalze als Rückstand zurück, ausgenommen das schwefelsaure Ammonium.

c) Auf metallische Theile, nahmentlich Kupfer, Bley und Eisen; — Kupfer wird erkannt an der blauen Färbung der Salmiakauflösung beym Zusatz von flüssigem Ammonium; Bley an dem Niederschlag beym Zusatz von Hahnemannscher Probeflüssigkeit; Eisen an der schwärzlichen Färbung beym Zusatz von Gallustinktur.

d) Auf Soda; — bleibt bey der Verflüchtigung des Salmiaks als Rückstand, der durch seine Verbindung mit Säuren und die dadurch erhaltenen Krystallen zu beurtheilen ist.

Die Betrügerey mit dem sogenannten Bamberger Salmiak, der nichts weiter als ein Pfannenstein ist, verdient hier keiner Erwähnung und Prüfung durch Reagentien.

20) Salpetersaures Kali, reiner Salpeter.

Kali nitricum purum.

Der rohe verkäufliche Salpeter enthält noch mehrere andere Salze beygemischt, als salzsaure Talkerde, Kochsalz, Digestivsalz ꝛc. — Von diesen befreyt man ihn durch wiederhohltes Auflösen und Krystallisiren. Der so gereinigte Salpeter, wie er zu mehrern Zwecken zum medizinischen Gebrauch, zur Darstellung der Salpetersäure, zur Bereitung des Schießpulvers angewendet wird, zeigt sich in ansehnlichen prismatischen, durchscheinenden weißen Krystallen, an und zwischen denen man klei-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0118-3 DFG

ve Würfel bemerkt; diese Krystallen müssen sehr trocken an der Luft bleiben, in der Hand leicht zerspringen, auf glühenden Kohlen stark und ohne Aufschwellen verpuffen. Der gereinigte Salpeter kann, wenn man solchen nicht selbst sorgfältig bereitet hat, vermischt seyn mit Glaubersalz, erdigten Salzen, Kochsalz oder Digestivsalz. Er wird geprüft:

a) Auf Glaubersalz; — wird schon erkannt an dem bittern Geschmack des Salpeters, noch besser daran, daß in einer wässerigen Auflösung desselben die salzsaure Baryterde einen weißen Niederschlag hervor bringt.

b) Auf erdigte Salze, z. B. salzsaure Talkerde; — erkannt an der Trübung oder dem Niederschlag, wenn zu der Salpeterauflösung etwas Kaliauflösung gesetzt wird.

c) Auf Kochsalz; — erkannt an dem Verknistern im Feuer; noch besser daran, daß beym Zusatz von salpetersaurem Silber in der Salpeterauflösung eine Trübung oder auch ein käsichter Niederschlag entsteht.

d) Auf Digestivsalz; — eben so.

Sehr selten ist auch der gut gereinigte Salpeter von allem Salzsäuregehalt ganz frey. Will man die Quantität des beygemischten Kochsalzes bestimmen, so wird der durch die Silbersolution vollständig bewirkte Niederschlag vorsichtig ausgesüßt und getrocknet. Hundert Gran des trocknen salzsauren Silbers deuten auf ungefähr 42 Gran salzsaures Natrum.

21) Weinsteinsaures Kali, tartarisirter Weinstein.

Kali tartaricum.

Rein dargestellt zeigt sich dieses Salz weiß, pulverförmig, an der Luft feucht werdend, aber nicht zerfließend, im Wasser leicht, auflöslich. Beym Zusatz von jeder Säure entsteht ein weißer Niederschlag — wieder hergestellter Weinstein — wird das Salz ausgeglühet, so verflüchtigt sich die Weinsteinsäure, und es bleibt reines Kali zurück. Das weinsteinsaure Kali kann verunreinigt seyn mit Eisen, Kupfer, salzsauren oder schwefel-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0119-2 DFG

sauren Salzen, Weinsteinrahm, weinsteinsaurer Kalkerde mit Thonerde, Kieselerde. Es wird geprüft:

a) Auf Eisen; — entdeckt durch den blauen Niederschlag, den blausaures Kali in einer Auflösung des Salzes bewirkt.

b) Auf Kupfer; — wird entdeckt, wenn man etwas von dem Salz mit flüssigem Ammonium zusammen schüttelt, und dadurch eine blaue Auflösung entsteht.

c) Auf salzsaure Salze; — entdeckt durch einen weißen, in Salpetersäure unauflöslichen Niederschlag beym Zusatz von salpetersaurem Silber zu der Auflösung des weinsteinsauren Kali.

d) Auf schwefelsaure Salze; — entdeckt durch einen ähnlichen Niederschlag beym Zusatz von salzsaurer Baryterde zur Auflösung des Salzes.

e) Auf weinsteinsaure Kalkerde, Weinsteinrahm, Thonerde, Kieselerde; — um diese Beymischungen auszumitteln, übergießt man, nach Buchholz, einen Theil des weinsteinsauren Kali mit 10 Theilen kalten Wassers; bleibt nun nach dem Schütteln von einigen Minuten ein weißer Rückstand, der nach dem Abgießen der Salzauflösung, wiederum in der 10fachen Menge frischen Wassers aufgelöst, das Lakmuspapier röthet, so ist Weinsteinrahm oder übersaures weinsteinsaures Kali, dem weinsteinsauren Kali beygemischt; bleibt nach dem Sieden mit 30 Theilen Wasser noch ein Rückstand, welcher mit 1 Theil starker Essigsäure und 10 Theilen Wasser gekocht, eine Auflösung gibt, aus der sich beym Erkalten oder Verdunsten kleine spießige Krystalle absondern, so deuten diese auf weinsteinsauren Kalk; wird der ausgekochte und getrocknete Rückstand mit dem doppelten Gewicht von starker Schwefelsäure in einem Glase erhitzt, und entsteht hierbey eine Salzmasse, die sich mit 10 bis 20 Theilen Wasser, erwärmt, auflöst, mit Ammonium einen aufgequollenen Niederschlag bildet, so deutet dieses auf die Gegenwart der Thonerde; bleibt endlich beym Auflösen dieser thonerdigten Salzmasse ein Rückstand, der ausgewaschen und getrocknet ein weißes, rauh anzufühlendes Pulver gibt, so deutet dieses auf die Gegenwart der Kieselerde.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0120-4 DFG

Außerdem kann auch das Salz, von dem wir sprechen, nicht vollkommen neutralisirt seyn, d. h. zu wenig Weinsteinsäure enthalten, welches durch Lakmus- und Kurkumapapier (siehe diese Reagentien in der 2ten Abth.) erkannt wird.

Statt des reinen Salzes wird auch bisweilen ein Gemenge von Kali und Weinsteinrahm gegeben; ein solches Gemenge löst sich in Wasser mit Aufbrausen auf, und läßt ein weißes Pulver fallen.

22) Alaun.

Alumen.

Der Alaun besteht aus Thonerde, Schwefelsäure und einem kleinen Antheil von Kali; ist er rein, so zeigt er sich weiß, beynahe durchsichtig, in octaedrischen Krystallen; im Wasser ist er auflöslich, in Alkohol nicht. Er kann verunreinigt seyn mit Kupfer und Eisen. Er wird demnach geprüft:

a) Auf Kupfer; — wird entdeckt durch die blaue Färbung, wenn man eine Alaunauflösung mit flüssigem Ammonium übersättigt.

b) Auf Eisen; — wird schon erkannt an der gelblichen Farbe des Alauns, noch bestimmter, wenn man die Alaunauflösung mit Kali sättigt, (denn die Schwefelsäure prädominirt über die Thonerde im Alaun, daher dieser auf die blauen Pflanzensäfte als Säure reagirt), und nun Gallustinktur oder blausaures Kali setzt; durch erstere wird die Auflösung schwärzlich, durch letzteres blau gefärbt.

Die Untersuchung des gebrannten, d. h. des durch Hitze seines Krystallisationswassers beraubten Alauns gehört nicht hierher.

23) Essigsaures Kali, geblätterte Weinsteinerde.

Kali aceticum.

Rein dargestellt zeigt sich dieses Salz weiß, blätterartig, in Wasser und Weingeist auflöslich, und an der Luft leicht zer-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0121-9 DFG

fließbar; es darf im Weingeist aufgelöst keinen Rückstand hinterlassen, welcher die Beymischung fremder Salze anzeigt. Es kann verunreinigt seyn mit metallischen Theilen, besonders Bley, mit schwefelsauren oder salzsauren Salzen, mit tartarisirtem Weinstein und essigsaurer Kalkerde. Es wird geprüft:

a) Auf metallische Theile, besonders Bley, welches sich nicht selten in dem aus chemischen Fabriken herkommenden Salze findet; — das Bley wird entdeckt durch den schwarzen Niederschlag, welchen die Hahnemannsche Probeflüssigkeit in einer Auflösung des Salzes bewirkt, oder durch einen weißen, in Salpetersäure unauflöslichen Niederschlag beym Zusatz von Schwefelsäure. Eisen wird erkannt an der gelblichen Farbe des Salzes, noch bestimmter an der schwarzen Färbung der Salzauflösung durch Gallustinktur; Kupfer an der blauen Färbung des flüssigen Ammonium in Verbindung mit der Salzauflösung.

b) Auf schwefelsaure oder salzsaure Salze; — erkannt an der Trübung der Salzauflösung durch salzsaure Baryterde und salpetersaures Silber.

c) Auf tartarisirten Weinstein; — erkannt an der Trübung der Salzauflösung durch starke Essigsäure, und dem darauf folgenden Niederschlag, welcher in Weinsteinrahm besteht. Auch bleibt beym Auflösen des Salzes im Weingeist der tartarisirte Weinstein unaufgelöst.

d) Auf essigsaure Kalkerde; — erkannt an der Trübung, welche die Salzauflösung in einer Auflösung des kohlensauren Kali hervor bringt.

Außerdem kann das essigsaure Kali zu einer dichteren Masse von grauer, gelber oder bräunlicher Farbe, und von empyreumatischer Beschaffenheit, durch Hitze eingedicht worden seyn, wobey Essigsäure verloren geht, und bisweilen mehr als $\frac{1}{8}$ des Salzes ungesättigtes Kali ist, welches durch Kurkumätinktur erkannt wird.

Seltener wird selbst der bloße tartarisirte Weinstein für essigsaures Kali ausgegeben, welcher Betrug schon durch die Unauflöslichkeit dieser Substanz in Weingeist angedeutet wird, so

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0122-5 DFG

wie auch durch den Mangel des, dem im Rede stehenden Salze, eigenthümlichen Essiggeruchs.

24) Gereinigter Weinstein, Weinsteinrahm.

Tartarus depuratus s. Cremor Tartari.

Der gereinigte Weinstein, welcher aus Kali und überschüssiger Weinsteinsäure besteht, erscheint als Handelsartikel in kleinen weißen Krystallen, von kühlendem säuerlichem Geschmacke, in Wasser schwer auflöslich. Er kann verunreinigt seyn mit Eisen, Kupfer, schwefelsaurem Kali, weinsteinsaurer Kalkerde, Gyps, Alaun. Er ist daher zu prüfen:

a) Auf Eisen; — wird erkannt an der gelblichen Farbe des Salzes, noch sicherer an der schwarzen Trübung einer Auflösung des Salzes in 30 Theilen Wasser beym Zusatz von Gallustinktur.

b) Auf Kupfer; — erkannt an der blauen Färbung des flüssigen Ammoniums durch Sättigung desselben mit Weinsteinrahm.

c) Auf schwefelsaures Kali; — entdeckt durch einen in Salpetersäure unauflöslichen Niederschlag beym Zusatz von essigsaurem Bley zu der Auflösung des Salzes.

d) Auf weinsteinsaure Kalkerde; — wenn man die überschüssige Säure des Salzes durch Kali neutralisirt, so sondert sich die weinsteinsaure Kalkerde ab, die bisweilen 0,07 des Ganzen beträgt.

e) Auf Gyps; — erkannt an dem in Salpetersäure unauflöslichen Niederschlag beym Zusatz von essigsaurem Bley zur Salzauflösung.

f) Auf Alaun; — erkannt an dem in Salpetersäure nicht ganz auflöslichen Niederschlag beym Zusatz von essigsaurem Bley zur Salzauflösung; auch sondert sich daraus bey der Sättigung mit Kali ein schleimichter Satz ab, wenn das Salz Alaun enthält.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0123-1 DFG

25) Natronweinstein, Seignettesalz.

Tartarus natronatus.

Dieses Salz, welches aus der neutralisirten Verbindung von Weinsteinsäure, Kali und Natrum besteht, zeigt sich, gut bereitet, in ansehnlichen säulenförmigen, weißen und durchsichtigen Krystallen, ist in 4 Theilen von kaltem Wasser auflöslich, in Alkohol aber unauflöslich. Es kann verunreinigt seyn mit schwefelsaurem Kali oder Natrum, salzsaurem Kali, Kupfer. Es wird geprüft:

a) Auf schwefelsaures Kali; — wird erkannt, wenn man zu einer Auflösung des Salzes eine Auflösung von essigsaurem Bley setzt, wodurch ein Niederschlag entsteht — schwefelsaures Bley — der sich in Salpetersäure nicht auflöst; war das Salz rein, so ist der entstehende Niederschlag — weinsteinsaures Bley — in Salpetersäure auflöslich.

b) Auf salzsaures Kali oder Natrum; — wird erkannt an dem käsichten Niederschlag, welchen salpetersaures oder schwefelsaures Silber in einer Auflösung des unreinen Salzes erzeugt.

c) Auf Kupfer; — wird erkannt an der blauen Färbung der Salzauflösung in Verbindung mit flüssigem Ammonium.

26) Spießglanzweinstein, Brechweinstein.

Tartarus stibiatus.

Dieses Salz, welches aus Kali, Weinsteinsäure und Spießglanz-Oxydul besteht, zeigt sich in kleinen, weißen, durchsichtigen Krystallen von der Gestalt vierseitiger, an beyden Enden zugespitzter Säulen oder doppelt vierseitiger Pyramiden (Octaeder), ist an der Luft unveränderlich, und darf nicht als Säure reagiren; es ist in 14 bis 15 Theilen Wassers von mittlerer Temperatur und in 2 Theilen siedenden Wassers auflöslich. Es kann verunreinigt seyn mit Salzsäure, Eisen, Kupfer, weinsteinsaurer Kalkerde, weinsteinsaurem Kali mit überschüssiger Basis. Es wird daher geprüft:

a) Auf Salzsäure; — entdeckt durch den weißen käsichten

Niederschlag, welchen schwefelsaures Silber in einer Auflösung des Brechweinsteins erzeugt.

b) Auf Eisen, welches von dem Eisengehalt des Spießglanzes herrühren kann; — wird erkannt an der blauen Trübung einer Auflösung des Salzes durch blausaures Kali und an der schwärzlichen Trübung derselben durch Gallustinctur.

c). Auf Kupfer; — wird entdeckt, indem man eine kleine Quantität von Brechweinstein in einem reinen Tiegel verbrennt, und den Rückstand mit flüssigem Ammonium digerirt, wobey durch Kupfer eine blaue Färbung des letzten bewirkt wird.

d) Auf weinsteinsaure Kalkerde; — die Untersuchung auf diese Verunreinigung wird nach Buchholz also angestellt: Man löst 1 Theil Brechweinstein in 50 Theilen Wasser auf; entsteht hierbey ein gelber Rückstand von weinsteinsaurem Eisenoxyde so entfernt man diesen durch Schütteln mit 8 Mahl so viel salzsäurehaltigem Wasser; zeigt sich auch ein weißlicher Niederschlag von weinsteinsaurem Spießglanz-Oxydul, so entfernt man solchen durch Digestion mit noch stärkerm salzsäurehaltigen Wasser. Wenn nach diesem noch ein weißer Rückstand bleibt, so wird derselbe, gewaschen und geglüht, einen kohlichten Rückstand hinterlassen, der sich in Salzsäure mit Aufbrausen auflöst, oder, noch stärker geglüht, und dann mit Wasser übergossen, eine Auflösung gibt, welche die Eigenschaften des Kalkwassers besitzt, und die Beymischung von weinsteinsaurer Kalkerde im Brechweinstein beweist.

e) Auf weinsteinsaures Kali; — wird erkannt, indem man 1 Theil Brechweinstein mit 2 Theilen Wasser schüttelt, die erhaltene Auflösung filtrirt, und mit dem 8ten Theile Essigsäure mischt, wodurch gereinigter Weinstein gefället wird, der auf die angezeigte Verunreinigung deutet.

27) Schwefelsaure Talkerde, Bittersalz.

Magnesia sulphurica.

Dieses Salz, welches sich natürlich in mehreren mineralischen Wässern findet, zeigt sich, aus der Mutterlauge der Salz-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0125-2 DFG

soolen rein dargestellt, in großen sechsseitigen, luftbeständigen Krystallen, als Handelsartikel weniger sorgfältig krystallisirt in zarten Spießchen; ist im Wasser leicht, aber nicht im Weingeist, auflöslich. Es kann verunreinigt seyn mit salzsaurer Kalkerde, salzsaurer Talkerde (Bittererde), Glaubersalz. Es wird geprüft:

a) Auf salzsaure Kalkerde oder Talkerde; — diese Verunreinigung wird erkannt an der Neigung des Salzes zum Feuchtwerden, so wie dadurch, daß 1 Theil des Salzes mit 4 Theilen Alkohol geschüttelt, und die filtrirte Flüssigkeie abgedampft wird, wobey jene Beymischungen einen Rückstand geben, der, mit ein wenig Schwefelsäure übergossen, salzsaure Dämpfe ausstößt. — Die Kalkerde insbesondere kann im Bittersalz durch den Zusatz von Kleesäure entdeckt werden.

b) Auf Glaubersalz; besteht das Bittersalz, wie es zuweilen vorkommen soll, ganz aus Glaubersalz, so entsteht beym Zusatz von kohlensaurem Kali zur Auflösung des Salzes gar kein Niederschlag — Talkerde, Bittererde; — ist es aber nur mit einem Antheil von Glaubersalz versetzt, so erfährt man dieß, indem man einen Theil des Bittersalzes mit gleich viel gebranntem Kalk in 12 Theilen Wasser zusammen kocht, wobey das Salz zerlegt wird, und Gyps (schwefelsaure Kalkerde) nebst der Talkerde niedergeschlagen wird; hierauf die Flüssigkeit filtrirt und verdampft, wobey das beygemischte Glaubersalz krystallisirt.

28) Borax.

Borax s. Natrum boracicum.

Dieses aus Borarsäure und Natrum bestehende Salz, in welchem das Natrum prädominirt, zeigt sich gehörig gereinigt in großen, weißen, halbdurchsichtigen Krystallen von der Form eines sechsseitigen Prisma mit dreyseitigen pyramidalischen Endspitzen; es löset sich in 12 Theilen kalten und in 5 Theilen siedenden Wassers auf, in Alkohol hingegen nicht. Der Borax kann

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0126-8 DFG

verfälscht seyn mit Alaun und salzsaurem Natrum. Er wird geprüft:

a) Auf Alaun; — wird gefunden, indem man zu einer Auflösung des Borax Salzsäure setzt, bis das überflüssig vorhandene Alkali neutralisirt ist, und hierauf eine Auflösung von Baryt-Erde zugießt, wobey die Gegenwart der Schwefelsäure durch einen unauflöslichen Niederschlag — künstlichen Schwefelspath — angedeutet wird.

b) Auf salzsaures Natrum, Steinsalz; — wird erkannt an dem Knistern, wenn der Borax auf glühende Kohlen gelegt wird, so wie an den salzsauren Dämpfen, welche sich beym Zusatz von Schwefelsäure daraus entwickeln. Die Salzsäure kann auch durch salpetersaures Silber ausgemittelt werden.

29) Schwefelsaures Eisen, Eisenvitriol.

Ferrum sulphuricum.

Der reine Eisenvitriol krystallisirt in ausgezeichnet schönen über einander geschobenen Tafeln, welche durchsichtig und gut gesättigt grün sind; er läßt sich in 6 Theilen Wasser auflösen, ohne Trübung, d. h. ohne vollkommen oxydirtes Eisen fallen zu lassen; in Weingeist ist er unauflöslich. Der Eisenvitriol kann Kupfer und Zink beygemischt enthalten. Er wird geprüft:

a) Auf Kupfer; — wird erkannt, indem man zu einer Auflösung des Vitriols flüssiges Ammonium setzt, wodurch das Eisen-Oxyd mit schwarzgrüner Farbe gefällt wird, und dann zu der überstehenden Flüssigkeit noch Ammonium in Ueberschuß tröpfelt, wobey sich der Kupfergehalt durch die blaue Färbung der Flüssigkeit offenbart.

b) Auf Zink, welchen der Vitriol vom Rammelsberge oft enthält; — wird entdeckt, indem man das durch Ammonium aus der Auflösung des Vitriols gefällte Eisen-Oxyd mit Kohlenpulver vermengt und glühet, wobey sich der Zink reduzirt, und mit weißer lebhafter Flamme verflüchtigt.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0127-3 DFG

30) Schwefelsaures Kupfer, blauer Vitriol, Kupfervitriol.

Cuprum sulphuricum.

Dieses Salz krystallisirt, wenn es aus Schwefelsäure und Kupferspänen gut bereitet wird, in der Form länglicher Rauten oder schräger Würfel, zeigt eine schöne himmelblaue Farbe, und ist bey ungefähr 6° Reaum. Temperatur in 3, 8 Theilen Wasser auflösbar, in Weingeist aber nicht. Der im Handel vorkommende Kupfervitriol ist gewöhnlich mit Eisen oder Zink verunreinigt. Er wird geprüft:

a) Auf Eisen; wird entdeckt, indem man zu einer Auflösung des Vitriols nach und nach flüssiges Ammonium tröpfelt, wobey die anfänglich entstandene leichte Trübung wieder verschwindet, und die Flüssigkeit eine schöne blaue Farbe annimmt, und der Eisengehalt einen schwärzlichen Niederschlag erzeugt, der an der Luft gelb wird; dieser Eisengehalt wird auch erkannt an dem blauen Niederschlag, welchen blausaures Kali in einer Auflösung des unreinen Vitriols hervorbringt.

b) Auf Zink; — wird erkannt an einem durch Ammonium, wie sub a) bewirkten, weißen Niederschlag; da jedoch nach der Erfahrng auch das Zink-Oxyd vom Ammonium leicht aufgelöst wird, so möchte Roloff's Methode dieser Prüfung rathsamer seyn: Nach dieser Methode wird zuerst aus einer Auflösung des Kupfervitriols das Kupfer durch regulinisches Eisen gefällt, hierauf die neue Auflösung mit flüssigem Ammonium übersättigt, filtrirt, und nun das Ammonium mit Schwefelsäure neutralisirt, wobey sich der Zinkgehalt durch einen weißen Niederschlag offenbart.

31) Quecksilber.

Hydrargyrums. Mercurius vivus.

Dieses in technischer und pharmaceutischer Hinsicht äußerst wichtige Metall kommt im Handel sehr selten ganz rein vor.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0128-9 DFG

Bey mehreren Anwendungen, besonders zu pharmaceutischen Präparaten, die in der practischen Arzneykunde einen sehr hohen Rang behaupten, muß aber das Quecksilber chemisch rein seyn. Es kann hier, dem Zweck dieser Schrift gemäß, von den Methoden, das verkäufliche Quecksilber auf diesen Grad der Reinheit zu bringen, nicht gesprochen werden; dagegen muß die Art und Weise angezeigt werden, wie der Künstler und der angehende Pharmaceutiker die mannigfaltigen Verunreinigungen jenes nützlichen Metalls erforschen können. Im Allgemeinen wird die Reinheit des Quecksilbers an folgenden Merkmahlen erkannt: Es läßt sich durch Hitze ohne einen Rückstand verflüchtigen; mit destillirtem Wasser zusammen geschüttelt, läßt es das Wasser ungetrübt; es ertheilt dem Essig keinen süßlichen Geschmack; es zeigt einen hellen spiegelnden, nicht matten Glanz auf einer geneigten Papierfläche, welche nicht naß oder klebricht ist; läuft es schnell fort in runden, sich leicht wieder vereinigenden Kügelchen, die nicht geschwärzt aussehen und keinen schwarzgrauen Rückstand auf dem Papiere hinterlassen; eben so läßt das reine Quecksilber, durch Leder gepreßt, nichts unreines im Leder zurück. Zeigt es diese Eigenschaften nicht, sondern die entgegengesetzten, so ist es mit andern Metallen verunreinigt. Indessen kann auch an sich reines Quecksilber auf seiner Oberfläche mit Staub, Schmutz, fettigen Substanzen u. dgl. verunreinigt seyn. Diese Verunreinigung läßt sich ohne viel Mühe erkennen und beseitigen, indem man das Quecksilber durch Leder preßt, wodurch der Staub, Schmutz ꝛc. von ihm getrennt wird, oder wenn es mit Fettigkeiten behaftet ist, dasselbe mit etwas Auflösung von kaustischem Kali schüttelt, dann mit essighaltigem Wasser wäscht und auf Fließpapier abtrocknet. Die Verunreinigung des Quecksilbers mit Metallen ist schwerer zu beseitigen; denn selbst durch die sehr gewöhnliche Methode, das Quecksilber mittelst einer Destillation von den beygemischten Metallen zu befreyen, wird dieser Zweck, streng genommen, nicht vollständig erreicht, weil der Erfahrung zu Folge bey der Destillation ungefähr $\frac{1}{200}$ jener Beymischung mit übergeht. Das reinste Quecksilber wird nur durch die Reduction des-

selben aus Zinnober oder Aetzsublimat erhalten, und nur ein solches sollte zu Arzneyen, welche zum innerlichen Gebrauche dienen, angewendet werden. Das Quecksilber kann sich mit mehreren andern Metallen verbinden, ist aber, wie es gewöhnlich im Handel vorkommt, nur mit Bley, Wißmuth oder Zinn verunreinigt. Es wird geprüft:

a) Auf Bley; — wird entdeckt, indem man eine kleine Portion Quecksilber mit Essig kocht, und dann zu dem Essig, welcher das Bley auflöst und davon einen süßlichen Geschmack erhält, etwas von der Hahnemannischen Probeflüssigkeit setzt, welche den Bleygehalt durch einen schwärzlichen Niederschlag anzeigt. Enthält das Quecksilber nur sehr wenig Bley, so kann man es in Salpetersäure auflösen, und darauf die erwähnte Probeflüssigkeit anwenden, um eine gleiche Anzeige zu erhalten.

b) Auf Zinn; — wird entdeckt, indem man etwas Quecksilber in reiner Salpetersäure auflöst, wobey sich das weiße Zinnoxyd zu Boden setzt; wenn man zu der Auflösung des Quecksilbers in verdünnter Salpetersäure etwas von der Goldsolution (siehe salzsaures Gold unter den Reagentien) zusetzt, so wird der Zinngehalt durch einen purpurfarbenen Niederschlag bemerkbar gemacht.

c) Auf Wißmuth; — wird erkannt an dem meißen Niederschlag — Wißmuthoxyd, — beym Verdünnen einer klaren Auflösung des Quecksilbers in Salpetersäure mit viel destillirtem Wasser.

32) Zinnober.

Cinnabaris s. Hydrargyrum sulphuratum rubrum.

Diese aus Quecksilber und Schwefel bestehende Verbindung ist, wie wir solche aus den Fabriken erhalten, selten frey von Verunreinigungen mit Mennige, Colcothar oder Ziegelmehl, rothem Schwefelarsenik, Drachenblut. Der Zinnober wird daher, besonders, wenn er als Arzneymittel gebraucht werden soll, zu prüfen seyn:

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0130-9 DFG

a) Auf Mennige (rothes Bleyoxyd); — wird erkannt, indem man einen Theil des Zinnobers glühet, wobey das Bleyoxyd zurück bleibt, und nun mit Kohle zusammen zum metallischen Bley reduzirt werden kann; kocht man den unreinen Zinnober mit Essig, so löst dieser das Bleyoxyd auf, welches dann durch die Hahnemannische Probeflüssigkeit gefällt werden kann.

b) Auf Colcothar oder Ziegelmehl; — werden erkannt, indem man einen Theil Zinnober durch Hitze verflüchtigt; bleibt hierbey ein erdiges Pulver zurück, so ist dasselbe Colcothar (Eisenoxyd), wenn sich dasselbe in Salzsäure auflöst, und die Auflösung durch Gallustinktur getrübt wird; sonst kann es Ziegelmehl, das die erwähnte Erscheinung nicht gibt, oder Eisenoxyd und Ziegelmehl zugleich seyn.

c) Auf rothen Schwefel-Arsenik; — wird entdeckt, indem man 1 Theil Zinnober mit 5 Theilen Salzsäure, der ein wenig Salpetersäure zugesetzt ist, digerirt, aus der filtrirten Auflösung durch kohlensaures Kali das Quecksilberoxyd niederschlägt, und zu der filtrirten neutralen Flüssigkeit etwas von der Hahnemannischen Probeflüssigkeit setzt, wobey der Arsenikgehalt durch einen gelben Niederschlag angezeigt wird, welcher getrocknet, und auf glühende Kohlen gelegt, den bekannten Knoblauchgeruch des Arseniks von sich gibt.

d) Auf Drachenblut; — wird erkannt, indem man etwas Zinnober mit Alkohol in der Wärme digerirt, an der dunkelrothen Farbe, die der Alkohohl davon annimmt.

33) Aetzendes salzsaures Quecksilber, Sublimat.

Hydrargyrum muriaticum corrosivum.

Dieses Präparat soll äußerst selten verunreinigt angetroffen werden; und zwar kann man nur, wenn er im Großen fabrikenmäßig gewonnen worden, die Verunreinigung des Sublimats mit Kalomel (mildem oder versüßtem salzsaurem Quecksilber) und mit noch weniger Wahrscheinlichkeit einen sehr geringen Arsenikgehalt argwöhnen. Den Sublimat kann man dem-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0131-5 DFG

nach, um sich von der Reinheit dieses äußerst wirksamen, heilsamen Quecksilberpräparats völlig zu überzeugen, prüfen:

a) Auf Kalomel; — wird erkannt, wenn man etwas Sublimat in Alkohol auflöst, an einem unauflöslichen Rückstand, der sich, mit Kalkwasser gerieben, schwarz färbt.

b) Auf Arsenik; — um diesen zu entdecken, kann man etwas Sublimat in destillirtem Wasser auflösen, und zu der Auflösung so lange kohlensaures Ammonium setzen, als noch ein Niederschlag erfolgt; sodann zu der filtrirten Flüssigkeit Kupfer-Ammonium (siehe dasselbe unter den Reagentien) tröpfeln, wobey der Arsenikgehalt durch einen zeisiggrünen Niederschlag angedeutet wird. Man kann auch 1 Theil Sublimat mit 3 bis 4 Theilen Alkohol kochen. Bleibt hierbey ein unaufgelöster Rückstand, welcher, getrocknet über glühende Kohlen gelegt, den bekannten Knoblauchsgeruch verbreitet, oder in kochendem Wasser aufgelöst, mit der Hahnemannischen Probeflüssigkeit einen gelben Niederschlag gibt, so deutet dieses auf einen, wenn auch nur geringen, Arsenikgehalt.

34) Mildes, salzsaures Quecksilber, Kalomel.

Hydrargyrum muriaticum mite.

Die Form dieses, aus unvollkommen oxydirtem Quecksilber und Salpetersäure bestehenden Salzes übergehen wir, wie die des Sublimats, weil wir die Kenntniß davon bey jedem auch angehenden Pharmaceutiker voraus setzen dürfen. Seine gewöhnliche Verunreinigung, wenn es aus Fabriken kommt, besteht in ätzendem Sublimat. Man entdeckt dieselbe, indem man, nach Buchholz, 1 Drachme von fein zerriebenem Kalomel mit 6 Drachmen Alkohol sieden läßt, bis dieser zur Hälfte verdampft ist; die filtrirte Flüssigkeit mit der achtfachen Menge destillirtem Wassers mischt, und nun zu dieser Mischung eine gleiche Quantität Kalkwasser zusetzt; erfolgt hierbey ein Niederschlag von gelber oder röthlicher Farbe, so deutet dasselbe auf Sublimat.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0132-0 DFG

35) Rother Quecksilberpräcipitat.

Hydrargyrum oxydatum rubrum.

Dieses Quecksilberoxyd zeigt, gut bereitet, eine sehr lebhafte hochrothe Farbe, welche durch den Einfluß des Lichts mehr schwärzlich wird; ist im Wasser und Weingeist unauflöslich; erhitzt, stößt es keine salpetersauren Dämpfe aus, läßt ein reines Sauerstoffgas fahren, und wird dadurch zu metallischem Quecksilber reduzirt. Es kann verfälscht seyn mit Zinnober, Mennige, Silberglätte, Ziegelsteinmehl, auch wohl unzerlegtes salpetersaures Quecksilber enthalten. Es wird daher geprüft:

a) Auf Zinnober; — wird erkannt, indem man einen Theil des rothen Präcipitats mit Aetzlauge kocht, und dann zu der abgegossenen Lauge verdünnte Schwefelsäure setzt, wobey sich ein starker Geruch nach faulen Eyern entwickelt, wenn der Präcipitat Zinnober enthielt.

b) Auf Mennige oder Silberglätte; — werden erkannt, indem man etwas von dem Präcipitat mit Essigsäure oder starkem Essig digerirt, welcher von dem Bleygehalt einen süßlichen Geschmack annimmt, und dann beym Zusatz von der Hahnemann'schen Probeflüssigkeit den oft erwähnten Niederschlag gibt. Uebrigens läßt sich ein so verfälschter Präcipitat nicht ganz verflüchtigen, und gibt, mit Kohlenpulver in einem Schmelztiegel geglüht, ein metallisches Bleykorn.

c) Auf Ziegelsteinmehl; — wird leicht erkannt an dem Rückstand, welcher beym Verflüchtigen von etwas Präcipitat zurück bleibt.

d) Auf unzerlegtes salpetersaures Quecksilber; — wird erkannt an den gelben Dämpfen und dem eigenen Geruche der salpeterigen Säure, welche sich entwickelt, wenn man etwas von dem unreinen Präcipitat im Sandbade in einem Gläschen stark erhitzt.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0133-6 DFG

36) Weißer Quecksilberpräcipitat.

Hydrargyrum ammoniato-muriaticum.

Gut bereitet, zeigt dieses aus Quecksilberoxyd, Salzsäure und Ammonium bestehende Präparat eine sehr weiße Farbe, keinen Geruch, und nur einen schwachen metallischen Geschmack; ist in Alkohol gar nicht, und im Wasser nur sehr wenig auflöslich. Es kann verunreinigt seyn mit mildem salzsaurem Quecksilber, mit Bleyweiß, mit Kreide, Wißmuthoxyd. Es wird geprüft:

a) Auf mildes, salzsaures Quecksilber; — wird erkannt an der grauen Farbe, welche der Präcipitat, mit Ammonium gerieben, annimmt.

b) Auf Bleyweiß; — wird beym Verflüchtigen des Präcipitats an dem gelben Rückstand erkannt, welcher beym Schmelzen mit Pech metallisches Bley gibt.

c) Auf Kreide; — wird beym Verflüchtigen des Präcipitats an einem mit Säuren aufbrausenden Rückstand erkannt.

d) Auf Wißmuth; — wird erkannt an einem weißen Niederschlag, welcher entsteht, wenn man eine salpetersaure Auflösung des unreinen Präcipitats mit viel destillirtem Wasser verdünnt.

37) Schwarzes Quecksilberoxyd.

Hydrargyrum oxydulatum nigrum. Pharm. Boruss. s. Mercurius solubilis Hahnemanni.

Gut bereitet, zeigt sich dieses wichtige Präparat als ein dunkel schwarzes, fein anzufühlendes Pulver, welches sich durch Drücken und Reiben in der flachen Hand mittelst der Wärme großentheils schon zu metallischem Quecksilber reduziren läßt, noch leichter durch eine Sublimation in verschlossenen Gefäßen. Daß das Präparat gut dargestellt sey, erkennt der Pharmaceutiker gemeiniglich an folgenden Eigenschaften: Beym Zusatze von kaustischem Kali wird Ammonium aus demselben entwickelt; es

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0134-2 DFG

hat eine sammetschwarze Farbe; Schwefelsäure entwickelt bey mäßiger Wärme Salpetersäure aus demselben in Salpetersäure gebracht, bleibt ein unaufgelöster Rückstand, welcher 1/4 des Ganzen beträgt; es zeigt, durch eine Lupe betrachtet, keine metallischen Theilchen; wird beym Einfluß des Lichtes und der Luft nicht gelblich.

Verfälschungen dieses Präparats, außer den Fehlern in der Zubereitung, kommen wohl schwerlich vor; übrigens bereitet sich wohl jeder geschickte Apotheker dasselbe selbst. Bisweilen soll indessen das verkäufliche, mit mineralischem Mohr oder mit Kohlenpulver verfälscht vorkommen; ersterer läßt sich erkennen an den Schwefeldämpfen, welche sich beym Erhitzen des Präparats in einem glühenden Tiegel entwickeln würden. Das letztere würde leicht an dem Rückstand zu erkennen seyn, welcher beym Verflüchtigen des Präparats bliebe.

38) Schwarzes Schwefelquecksilber, mineralischer Mohr.

Hydrargyrum sulphuratum nigrum.

Der mineralische Mohr zeigt sich, gut bereitet, als ein ganz schwarzes, in Wasser und Alkohol unauflösliches Pulver, und läßt sich ohne Rückstand verflüchtigen. Die mögliche Verfälschung desselben, welche aber gewiß höchst selten vorkommt, nähmlich mit schwarzem gebranntem Elfenbein, würde sich durch den Rückstand entdecken, welcher beym Verflüchtigen des Mohrs bliebe.

39) Silberätzstein, Höllenstein.

Argentum nitricum fusum s. Lapis infernalis.

Gut bereitet, besitzt der Höllenstein eine graulich'= weiße Farbe, und ein Gefüge aus zusammen gehäuften Nadeln, welche strahlenförmig vom Mittelpuncte gegen die Peripherie laufen; er wird an der Luft nicht feucht; löst sich in destillirtem Wasser vollkommen auf. Wegen fehlerhafter Bereitung kann er verun=

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0135-7 DFG

reinigt seyn mit salpetersaurem Kupfer, und — nach Buchholz — auch wohl mit Salpeter. Er kann demnach geprüft werden:

a) Auf Kupfer; — wird entdeckt, indem man zu einer wässerigen Auflösung des Höllensteins Ammonium bis zum Ueberschuß setzt, wobey der Kupfergehalt durch die blaue Färbung der Flüssigkeit angezeigt wird.

b) Auf Salpeter; — wird entdeckt, indem man etwas Höllenstein in einer Porzellainschale einer starken Glühehitze aussetzt, wobey die Salpetersäure ausgetrieben, und ein Rückstand erhalten wird, der durch Auslaugen und Krystallisiren sehr leicht auf Salpeter geprüft werden kann; schon der Geschmack des erwähnten Rückstandes kann dieses anzeigen.

40) Kohlensaures Bley, Bleyweiß.

Plumbum carbonicum s. Cerussa alba.

Dieses sehr bekannte Präparat ist um so reiner, je weißer und schwerer es ist; im Wasser löst es sich fast gar nicht auf, aber in Essigsäure und Salpetersäure sehr leicht. Das von Fabriken herkommende wird häufig mit Kalkerde, Schwerspath, auch mit Thonerde verfälscht gefunden. Zu pharmaceutischen Zwecken muß demnach das verkäufliche Bleyweiß geprüft werden:

a) Auf Kalkerde; — kann unter andern dadurch entdeckt werden, daß man etwas Bleyweiß in Essigsäure auflöst, und zu der Auflösung etwas flüssige Kleesäure setzt, welche mit der Kalkerde einen unauflöslichen Niederschlag bildet.

b) Auf Schwerspath; — wird erkannt an dem unauflöslichen Rückstand, welcher beym Auflösen von Bleyweiß in destillirtem Essig bleibt.

c) Auf Thonerde; — kann entdeckt werden, indem man Bleyweiß in Essigsäure oder Salpetersäure auflöst, und durch Salzsäure das Bley aus der Auflösung fällt — Hornbley —, dann zu der überstehenden klaren Flüssigkeit eine Kaliauflösung setzt, wobey sich die Thonerde durch einen Niederschlag offenbart.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0136-3 DFG

41) Essigsaures Bley, Bleyzucker.

Plumbum aceticum s. Saccharum Saturni.

Der verkäufliche Bleyzucker aus Fabriken ist fast nie ganz rein, und bedarf zu besondern Zwecken einer nochmahligen Reinigung durch Auflösen in heißem reinem Wasser, und nochmahlige Krystallisation. So gereinigt, zeigt sich der Bleyzucker in kleinen, weißen, vierseitigen, matt glänzenden Säulchen. Er löst sich bey ungefähr 30 Gr. nach Reaum. Temperatur in einer gleichen Menge destillirten Wassers hier auf, und in einer fast gleichen Menge Alkohols ebenfalls. Er kann der Luft lange ausgesetzt, theilweise zerstört, d. h. eines Theils Essigsäure beraubt, und dadurch graufarbig und mehlig werden. Außerdem soll er bisweilen mit Bleysalpeter verfälscht seyn.

Diese Verunreinigung ließe sich durch das Verpuffen des Bleyzuckers in einem glühenden Tiegel entdecken, so wie durch den salpetersauren Geruch, der sich beym Zusatz von etwas Schwefelsäure zur wässerigen Auflösung des Bleyzuckers entwickeln würde.

Der reine Bleyzucker muß sich in destillirtem Wasser völlig auflösen; was unaufgelöst bleibt, ist immer als Unreinigkeit zu betrachten, welche auch in Bleyoxyd bestehen kann; letzteres löst sich in destillirtem Essig auf.

42) Rothes Bleyoxyd, Mennige.

Minium.

Die reine Mennige ist ein schweres, hochgelbrothes, aus sehr feinen glänzenden Schuppen bestehendes Pulver, welches sich, vor dem Löthrohre in eine Kohle eingeschlossen, ganz zu metallischem Bley reduziren läßt. Sie wird oft mit Bolus, Ziegelmehl, Colcothar, rothem Ocher verfälscht gefunden.

Auf diese Verunreinigungen kann man die Mennige, außer der angezeigten Probe, durch metallische Reduction also prüfen:

Man löst etwas Mennige in verdünnter Essigsäure oder

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0137-9 DFG

Salpetersäure auf, wobey die fremden Beymischungen unaufgelöst bleiben.

Nach Buchholz kann die Prüfung auch so geschehen, daß man 100 Theile Mennige mit 300 Theilen reiner Salpetersäure in einer Porzellanschale unter beständigem Umrühren erhitzt, bis das Gemenge nicht mehr röthlich aussieht; dann setzt man allmählig 60 Theile rauchender Salzsäure hinzu, und erhitzt das Ganze unter beständigem Umrühren, bis die braunen Flocken des Bleyoxyds verschwinden; hierauf setzt man 4 bis 6 Unzen destillirtes Wasser hinzu, und läßt das Ganze einige Minuten sieden. Zeigen sich nun noch einige rothe Theilchen, so kann man diese auf die angezeigte Weise durch noch einige Tropfen von Salpetersäure und Salzsäure und Schütteln mit Wasser vollends verschwinden machen. Dieses ist dann ein Beweis für die Reinheit der Mennige. Bleibt aber ein bedeutender Rückstand von anderer Farbe, als der des rothen Bleyoxyds, so ist die Mennige verfälscht.

43) Bleyglätte, Goldglätte.

Lythargyrum.

Dieses halbverglaste Bleyoxyd von blaßröthlicher Farbe zeigt sich, wie es im Handel vorkommt, in kleinen Schuppen oder Blättchen. Bisweilen zeigt sie eine grauweißliche Farbe, und heißt dann Silberglätte. Dieser Unterschied rührt bloß von den Graden der Verglasung her. Die Glätte wird von Essig leicht aufgelöst und durch Kochen auch von fetten Oehlen.

Sie ist bisweilen kupferhaltig, welches erkannt wird an der blauen Färbung von flüssigem Ammonium, wenn man dasselbe mit solcher Glätte digerirt.

44) Essigsaures Kupfer, Grünspan.

Cuprum aceticum s. Aerugo s. Viride aeris.

Der verkäufliche Grünspan ist gewöhnlich mit Weintrestern, kleinen Reisern und Dingen verunreinigt, welches an

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0138-4 DFG

dem äußern Ansehen sogleich erkannt wird. Guter Grünspan besteht aus festen, trockenen, rauh anzufühlenden Klumpen von blaugrüner Farbe, ohne schwarze oder weiße Flecken; er wird an der Luft nicht feucht, und läßt sich in Essig ohne Rückstand auflösen. Er kann mit Kreide und Gyps verunreinigt seyn. Er wird geprüft:

a) Auf Gyps; — bey der Auflösung des Grünspans in verdünnter Schwefelsäure bleibt derselbe unaufgelöst.

b) Auf Kreide; — bey der erwähnten Auflösung bildet die Schwefelsäure mit der Kreide einen Niederschlag, Gyps.

Auch der scheinbar reine Grünspan kann zuweilen enthalten:

c) Schwefelsaures Kupfer; — wird entdeckt durch einen Niederschlag beym Zusatz salzsaurer Baryterde zur Auflösung des Grünspans in Wasser, welches nur wenig davon aufnimmt.

45) Destillirter Grünspan, (krystallisirter).

Viride aeris crystallisatum.

Der krystallisirte Grünspan — Kupferkrystalle — welcher durch Auflösung des gemeinen Grünspans in destillirtem Essig und nochmahliges Krystallisiren erhalten wird, zeigt sich in vierseitigen Pyramiden von grüner Farbe, welche in 5 Theilen kochenden Wassers aufgelöst und der Luft ausgesetzt schwarz werden.

Man kann dieses metallische Salz auf Schwefelsäure prüfen, indem man zu der wässerigen Auflösung desselben Baryterdensolution setzt, welche mit Schwefelsäure einen unauflöslichen Niederschlag erzeigt.

46) Zinkoxyd, Zinkblumen.

Zincum oxydatum album s. Flores Zinci.

Das reine Zinkoxyd ist weich und locker, sehr weiß, und löst sich in Säuren ohne Aufbrausen klar und farbenlos auf;

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0139-3 DFG

doch kann seine Farbe bey zu starkem Glühen auch ein wenig ins Gelbe fallen. Es kann verunreinigt seyn mit metallischen Zinktheilchen, mit Bleyoxyd, Eisenoxyd, Kupferoxyd, Kreide. Er wird daher zu pharmaceutischem Gebrauche geprüft:

a) Auf metallischen Zink; — dieser zeigt sich beym Abschlemmen des Oxyds mit Wasser.

b) Auf Bley; — wird erkannt an einem weißen Bodensatz bey der Auflösung der Zinkblumen in verdünnter Schwefelsäure; oder an einem weißen Niederschlag beym Zusatz von Schwefelsäure zu einer Auflösung der Zinkblumen in Salpetersäure.

c) Auf Eisen; — wird daran erkannt, daß das geglühete weiße Zinkoxyd nach dem Erkalten nicht wieder völlig weiß wird; oder, daß eine Auflösung jenes Oxyds in Salpetersäure durch blausaures Kali bläulich getrübt wird.

d) Auf Kupfer; — wird erkannt an der blauen Färbung beym Zusatz von überschüssigem Ammonium zu einer Auflösung des Oxyds in einer Säure.

e) Auf Kreide; — wird erkannt an dem Aufbrausen, welches entsteht, wenn man das Zinkoxyd in einer Säure auflöst, so wie an einem weißen Niederschlag beym Zusatz von Kleesäure zu einer solchen Auflösung.

Bisweilen sollen auch die Zinkblumen mit etwas Arsenik verunreinigt seyn; dieses würde durch die Reagentien auf Arsenik leicht auszumitteln seyn.

47) Reine Talkerde, Bitterde.

Magnesia s. terra muriatica.

Die reine Talkerde ist ein weißes, leichtes, geschmack- und geruchloses Pulver; brauset mit Säuren nicht auf, und löst sich in denselben mit Erwärmung völlig auf: in Wasser ist sie sehr schwer aufzulösen, und es erfordert 1 Theil gebrannter Magnesie mehr als 1000 Theile Wasser; mit Schwefelsäure erhitzt sie sich bis zum Glühen. Die Fehler der reinen Talkerde sind, daß

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0140-5 DFG

sie entweder nicht ganz von Kohlensäure befreyt, welches an dem Aufbrausen derselben mit Säuren erkannt wird, oder daß sie, wie es häufig der Fall ist, mit Kalkerde verunreinigt ist, in welchem Falle dieselbe mehr wie ein Gift, als wie ein Heilmittel wirkt.

Man prüft die Talkerde auf diese schädliche Verunreinigung, indem man sie mit wenig Wasser übergießt; ist sie rein, so darf sich das Gemisch nicht erhitzen, und das Wasser muß ohne Geschmack bleiben. Nach Fischer (Handb. der pharmaceut. Praxis ꝛc.) geschieht diese Prüfung noch sicherer, indem man frischgebrannte Magnesie mit etwas Aetzsublimat und Wasser zusammen reibt; enthält die Magnesie Kalkerde, so entsteht hierbey eine gelbe Farbe, indem die Kalkerde das Quecksilberoxyd aus dem Sublimat abscheidet.

Zuweilen enthält die Magnesie auch etwas Kieselerde, welche bey der Auflösung in Schwefelsäure zurück bleibt.

48) Kohlensaure Talkerde, Magnesia.

Magnesia carbonica s. Magnesia salis amari.

Rein dargestellt, zeigt sie sich von sehr weißer Farbe, entweder in festen, aber nicht harten Stücken, oder in Form eines sehr lockern zarten Pulvers; ist geschmack- und geruchlos; löst sich in verdünnter Schwefelsäure mit Aufbrausen klar auf; in einem Löffel über Kohlen geglüht, gibt sie keinen schweflichten oder brenzlichten Geruch von sich. Sie kann unvollkommen ausgesüßt vorkommen, welches daran erkannt wird, daß sie dem damit gekochten Wasser einen salzigen Geschmack mittheilt; außerdem kann sie verunreinigt seyn mit Kalkerde, Kieselerde, Thonerde, Stärkemehl. Sie wird geprüft:

a) Auf Kalkerde; — kann, nach Hahnemann, dadurch entdeckt werden, daß man 24 Gran Magnesia in reinem destillirten Essig auflöset, so daß die Säure vorherrscht, die Auflösung sodann mit 16 Unzen destillirten Wassers verdünnt, und nun in eine 2 Pfund haltende Flasche bringt, in welche man

zuvor 1 Drachme kohlensaures Natrum, in Wasser gelöst, gebracht hat. Wenn man jetzt die Flasche verstopft, und alles unter einander schüttelt, so deutet die etwa entstehende Trübung oder ein Niederschlag auf Kalkerde.

b) Auf Kieselerde; — wird erkannt an einer gallertartigen weißlichen Masse in der Auflösung der Magnesia in Salpetersäure.

c) Auf Thonerde; — wird erkannt, indem man Magnesia in verdünnter Schwefelsäure bis zur Sättigung auflöst; zeigt diese Auflösung einen alaunartigen, süßlichen Geschmack, so deutet dieses auf Thonerde.

d) Auf Stärkemehl (selten); — wird erkannt an dem brenzlichten Geruch beym Glühen der Magnesia.

49) Sauerkleesalz.

Oxalium.

Dieses übersaure Neutralsalz bildet kleine, länglich vierseitige, dachförmig abgestumpfte Krystalle; ist an der Luft unveränderlich; im Wasser schwer, im Weingeist noch schwerer auflöslich. Es kann verunreinigt seyn mit übersaurem, schwefelsaurem Natrum oder Kali und mit Weinsteinkrystallen. Es wird geprüft:

a) Auf übersaures, schwefelsaures Natrum oder Kali; — wird erkannt, indem man zur Auflösung des Salzes essigsaures Bley setzt, wobey die Schwefelsäure durch einen in Salpetersäure unauflöslichen Niederschlag angedeutet wird; nach dem Verbrennen eines so verunreinigten Sauerkleesalzes bleibt nicht reines Kali, sondern schwefelsaures Natrum oder Kali zurück.

b) Auf Weinsteinkrystalle; — werden erkannt an dem brenzlichtsauren Geruch beym Verbrennen des Salzes.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0142-6 DFG

50) Gemeines kohlensaures Kali, Pottasche.

Cali carbonicum crudum.

Die gemeinhin sogenannte Pottasche, welche besonders aus Holzasche gezogen, und zu vielen chemischen Fabrikenarbeiten angewendet wird, darf ihrer Wichtigkeit wegen hier nicht übergangen werden. Sie ist, wenn sie auch aufs beste bereitet worden, nie reines Kali, sondern enthält fast immer noch viel schwefelsaures Kali, salzsaures Kali, welche Salze durch die Verbrennung nicht zerstört werden, Kieselerde, Eisenoxyd, Braunstein, Kohlen und Asche. Es gibt bessere und schlechtere Sorten der Pottasche; zu den besten Sorten gehören die sogenannte Perlasche und die Waidasche, deren sich die Waidfärber bedienen. Die beste enthält höchstens $^1/_4$ Kali und $^1/_4$ fremde Beymischungen. Nach Kirwan's Untersuchung waren in 1 Pfund = 5760 Gran von Danziger Perlasche enthalten:

3477	Gran	reines Kali,
1290	—	Kohlensäure,
414	—	Wasser,
595	—	schwefelsaures Kali,
36	—	salzsaures Kali,
38	—	Erde.

Gute Pottasche zeigt sich weiß, hier und da ein wenig bläulich; läßt, in der vierfachen Menge Wasser aufgelöst, wenig Rückstand von erdigten, kohligten Theilen; und ist um so reichhaltiger an reinem Kali, je mehr von ihr in Wasser aufgelöst wird, und je weniger von ihr zur Sättigung einer Säure erfordert wird.

Nach Kirwan kann der Alaun zur Probe der Pottasche auf Kali dienen, indem eine Pottaschenauflösung in einer Alaunauflösung um so mehr Thonerde niederschlägt, je mehr sie Kali enthält. Doch muß so viel Alaun hierzu angewendet werden, daß noch unzerlegter Alaun übrig bleibt.

Die Pottasche kann absichtlich mit Sand oder Kieselerde verfälscht seyn, indem bisweilen die Pottaschsieder, während

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0143-2 DFG

des Glühens der Pottasche, Sand in den Ofen werfen, welcher mit jener zusammenbackt; eine solche Pottasche ist steinhart, und nur in geringen Theilen in Wasser auflöslich. Man kann nach dem Gesagten die Pottasche prüfen:

a) Auf Sand und Kieselerde; — auf die schon angezeigte Art; auch gibt eine so verunreinigte Pottasche mit der doppelten Menge siedenden Wassers überschüttet, beym Zusatz verdünnter Schwefelsäure einen gallertartigen Niederschlag.

b) Auf Thonerde; — wird erkannt, wenn man zu einer gesättigten klaren Auflösung der Pottasche ätzendes Ammonium setzt, wodurch die Thonerde gefällt wird.

c) Auf salzsaures Kali; — wird entdeckt durch den Niederschlag, welchen schwefelsaures Silber in einer gesättigten salpetersauren Auflösung der Pottasche bewirkt.

d) Auf schwefelsaures Kali; — dieses läßt sich erhalten, wenn man einen Theil Pottasche in 16 Theilen reinen Wassers auflöst, und aus der filtrirten Auflösung durch Verdunsten das schwefelsaure Kali krystallisiren läßt, welches auf diesem Wege auch seiner Quantität nach bestimmt werden kann.

e) Auf Asche, Kohlen und Gyps; — bleiben in der Auflösung der Pottasche in einer gleichen Menge Wassers unaufgelöst.

Wer noch weitere Belehrung über die Bestimmung des Gehalts der Pottasche wünscht, kann solche finden in Schaub's Schrift: über die Güte und Verfälschung einfacher und zusammengesetzter Arzneymittel.

51) Braunstein.

Manganesium oxydatum nativum.

Dieses Oxyd eines eigenthümlichen, in den neuern Zeiten entdeckten und untersuchten Metalles, Manganesium — Manganese — kommt sehr häufig in mehreren Ländern unter verschiedenen Gestalten vor, am gewöhnlichsten als ein dunkelgraues, schwärzliches Fossil; diese Art von Braunstein wird für

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0144-7 DFG

die beste gehalten, zum Gebrauch in der Glasschmelzkunst, zur Entwickelung eines reinen Sauerstoffgas, zur Bereitung der oxydirten Salzsäure, so wie der schwarzen und dunkelbraunen Glasur auf Töpfergeschirren. Man rechnet, daß in 100 Theilen eines guten Braunsteins 60 Theile Manganesmetall mit 40 Theilen Sauerstoffgas (Oxygène) verbunden sind. Das Manganesoxyd (Braunstein) ist oft mit Eisenerzen und mit Kalkerde verunreinigt. Es wird geprüft:

a) Auf Eisen, welches dem Braunsteine natürlich beygemengt seyn kann; — die Bestimmung dieses Eisengehalts muß durch eine chemische Analyse geschehen. Befindet sich das Eisen in dem Grade oxydirt, daß es von Salzsäure aufgelöst werden kann, so läßt es sich also ausmitteln: Man löst mit Hülfe der Wärme eine Quantität Braunstein in concentrirter Salzsäure auf, verdünnt die Auflösung mit viel Wasser, und setzt dazu eine Auflösung von kohlensaurem Kali, wodurch das Eisen als Oxyd gefällt wird; das Manganesium aber bleibt in der Auflösung.

b) Auf Kalkerde, welche sehr nachtheilig wird, wenn der Braunstein zur Darstellung der oxydirten Salzsäure, welche, mit Wasser verbunden, zum Bleichen dient, angewendet werden soll; — man entdeckt diese Verunreinigung, indem man auf eine Portion Braunstein Salpetersäure, mit der 3 oder 10fachen Menge Wasser verdünnt, aufgießt; die Kalkerde wird aufgelöst, und kann sodann durch kohlensaures Kali gefällt werden; man kann den Niederschlag auswaschen, trocknen, und sein Gewicht gegen das Gewicht des untersuchten Braunsteins vergleichen.

52) Ueberoxydirt-salzsaures Kali.

Kali oxy-muriaticum.

Dieses Salz, welches zwar schon von Higgins dargestellt wurde, dessen Zusammensetzung und Eigenschaften aber erst durch den großen Chemiker Berthollet recht bekannt geworden

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0145-3 DFG

(woher es auch den Nahmen Berthollets Salz führt), hat wegen seiner Eigenschaft, mit verbrennlichen Stoffen vermischt, und in Berührung mit Schwefelsäure eine Entzündung zu bewirken — chemische Feuerzeuge — so wie dadurch, daß man aus diesem Salz das reinste Sauerstoffgas entwickeln kann, eine bedeutende Wichtigkeit erhalten, weßhalb wir es auch hier mit aufführen.

Rein dargestellt, welches durch mehrmahliges Auflösen des Salzes in destillirtem Wasser und nachheriges Krystallisiren geschehen kann, zeigt dieses Salz verschiedene Krystallgestalten, bald die von rautenförmigen Tafeln, bald die von biegsamen Nadeln, oder auch fünfseitigen Prismen mit dachförmig zugeschärften Enden. Es ist luftbeständig, im Wasser leicht auflösbar, und gibt mit verbrennlichen Stoffen, z. B. Schwefel, Kohlen, Zucker ꝛc. Gemische, welche gerieben detoniren, und mit Schwefelsäure eine lebhafte Entzündung bewirken.

Wegen fehlerhafter Bereitung kann dieses Salz mit etwas gemeinem salzsaurem Kali — Digestivsalz — verunreinigt seyn. Dieses erkennt man an dem weißen Niederschlag, — salzsaures Silber, — welchen die salpetersaure Silbersolution in einer Auflösung des unreinen überoxydirt-salzsauren Kali hervor bringt. In ganz reinem Salz erfolgt durchaus kein Niederschlag der Art; allein das verkäufliche habe ich selten von diesem Grad der Reinheit gefunden. Es ist übrigens gar nicht schwer, aus einer größeren Menge des unreinen Salzes durch Auflösen in heißem Wasser und nachmahliges Krystallisiren eine kleinere Menge von reinem Salz zu erhalten.

53) Schwarzes Eisenoxydul, Eisenmohr.

Ferrum oxydulatum nigrum s. Aethiops martialis.

Dieses unvollkommene Eisenoxyd zeigt sich in Form eines sammetschwarzen, gleichförmig feinen Pulvers, und löst sich in allen Säuren leicht auf, ohne daß sich Wasserstoffgas hierbey

entwickelt. Es kann schädlicherweise mit Kupfer und Zinn verunreinigt seyn. Es wird geprüft:

a) Auf Kupfer; — wird entdeckt, indem man eine Portion von Eisenmohr in salzichter Säure auflöst, und einen Theil der Auflösung mit flüssigem Ammonium übersättigt, wobey der Kupfergehalt durch die blaue Färbung der überstehenden Flüssigkeit angedeutet wird.

b) Auf Zink; — wird entdeckt, indem man etwas Eisenmohr mit Kohlenpulver vermengt, und glühet, wobey sich der Zink reduzirt, und mit sehr heller Flamme verflüchtigt.

Außerdem kann der Eisenmohr auch etwas braunrothes Eisenoxyd enthalten, welches an der ins Rothe spielenden Farbe des schwarzen Oxyds erkannt wird.

54) Braunrothes Eisenoxyd.

Ferrum oxydulatum fuscum.

Dieses Oxyd zeigt sich, rein dargestellt, als feines braunrothes, oder rostfarbenes hartes Pulver; welches in salzichter Säure leicht, in andern Säuren aber schwer auflöslich ist; durch seinen Gehalt an etwas Kohlensäure unterscheidet es sich vom Eisensaffran. Er kann verunreinigt seyn mit Kupfer, Zink und Colcothar (Rückstand bey der Bereitung der Schwefelsäure aus Eisenvitriol).

Es wird geprüft auf Kupfer und Zink, wie der Eisenmohr (53) und auf Colcothar, indem man zu einer Auflösung des Oxyds in Salzsäure salzsaure Baryterde setzt, welche mit der Schwefelsäure, die dem Colcothar anhängt, einen unauflöslichen Niederschlag gibt.

55) Zinn.

Stannum.

Wir führen dieses Metall hier darum mit an, weil die schädliche Verunreinigung desselben mit Bley, Kupfer, Wiß-

muth nicht selten vorkommt; selbst arsenikhaltig ist es bisweilen gefunden worden. Es wird geprüft:

a) Auf Bley und Wißmuth; — werden entdeckt, indem man 1 Loth gefeiltes Zinn mit 4 Loth reiner Salpetersäure einen Tag lang digerirt, wodurch das Zinn in eine weiße Masse zerfressen wird. Die darüber stehende Flüssigkeit wird filtrirt, und die Hälfte derselben mit der doppelten Menge destillirten Wassers vermischt, wobey der Wißmuthgehalt durch einen weißen Niederschlag angedeutet wird; die andere Hälfte der Flüssigkeit wird mit ein wenig verdünnter Schwefelsäure vermischt, wobey sich der Bleygehalt durch einen weißen Niederschlag offenbart.

b) Auf Kupfer; — wird entdeckt, indem man gefeiltes Zinn mit flüssigem Ammonium digerirt, wobey durch Kupfer die Flüssigkeit blau gefärbt wird.

c) Auf Arsenik; — wird entdeckt durch einen schwarzen Niederschlag in der saturirten Auflösung des Zinns in starker Salzsäure. Dieser Niederschlag, ausgewaschen und getrocknet, gibt, über glühende Kohlen gelegt, den arsenikalischen Geruch nach Knoblauch.

56) Schwefel.

Sulphur.

Der Schwefel ist zuweilen arsenikhaltig, wenn er auf den Hütten aus arsenikhaltigen Erzen gewonnen wird. Um diese sehr schädliche Verunreinigung im Schwefel zu entdecken, kann man, nach Westrumb, 500 Gran Schwefel mit 600 Gran Salpetersäure und 400 Gran Salzsäure, welche mit 900 Gran Wasser verdünnt worden, eine Zeit lang kochen, sodann die filtrirte Flüssigkeit bis zu 120 Gran abdampfen, dieselbe mit 800 Gran destillirten Wassers und 400 Gran Weingeist verdünnen, und in die Flüssigkeit eine glänzende Zinkstange setzen; der Arsenik legt sich in kleinen schwarzen Blättchen an die Zinkstange, welche man, wenn sich keine mehr anlegen, absondern, trocknen, wiegen, und durch Verflüchtigung über glühenden Kohlen an dem Arsenikgeruch noch gewisser als solchen erweisen kann.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0148-0 DFG

Nach Richters Methode kann diese Verunreinigung auch also ausgemittelt werden: Man läßt 1 Theil Schwefel mit 4 bis 6 Theilen Salpeter verpuffen, löst den Rückstand in destillirtem Wasser auf, und setzt zu der filtrirten Auflösung schwefelsaures Silber, wobey der Arsenikgehalt durch einen rothbraunen Niederschlag — arsenikſaures Silber — angedeutet wird.

57) Schwefelblumen.

Sulphur depuratum.

Dieser durch eine Sublimation gereinigte Schwefel kann ebenfalls arsenikhaltig seyn, welches wie im Schwefel (56) entdeckt wird; auch enthalten die verkäuflichen Schwefelblumen aus den Holländischen und Englischen Fabriken gewöhnlich freye Schwefelsäure, welche entdeckt wird, indem man sie mit destillirtem Wasser auswäscht, und zu diesem Wasser salzsaure Barytterde setzt, welche mit der Säure eine Trübung bewirkt; Lakmuspapier wird von derselben geröthet.

58) Fette Oehle.

Olea unguinosa.

Die fetten Oehle werden bisweilen mit thierischen Fetten verfälscht, welches daran erkannt werden kann, daß die reinen Oehle sich mit Schwefeläther ohne eine Trübung mischen lassen, mit thierischen Fetten aber, ausgenommen dem Wallrath, milchigt trübe Auflösungen entstehen.

Auch enthalten die fetten Oehle nicht selten metallische Theile, welches von dem Aufbewahren derselben in metallischen Gefäßen oder dem Gebrauche solcher Geräthschaften bey der Bereitung der Oehle her kommt.

Um den Bleygehalt zu entdecken, schüttle man etwas Oehl mit destillirtem Essig, sondere dann das Oehl ab, und prüfe den Essig mit der Hahnemann'schen Probeflüssigkeit auf Bley.

Die Probe auf Kupfer kann gemacht werden, indem man

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0149-9 DFG

den erwähnten, mit dem Oehle behandelten Essig mit flüssigem Ammonium verbindet, wobey sich der Kupfergehalt durch eine blaue Färbung derselben andeuten wird.

Besonders ist das Olivenöhl als ein Nahrungsmittel, dem, wenn es ranzig geworden ist, hin und wieder Bleyoxyd zugesetzt wird, um es weiß und süß zu machen, hierauf zu prüfen, wenn es durch ein trübes Ansehen und eine etwas schmierige Consistenz Verdacht erweckt. Zu dem Ende kann eine Portion Baumöhl mit einer gleichen Menge destillirten Essigs, der mit einigen Tropfen Salpetersäure versetzt ist, stark zusammen geschüttelt, und sodann der abgenommene Essig mit der Hahnemann'schen Probeflüssigkeit untersucht werden, welche den Bleygehalt durch einen schwärzlichen Niederschlag anzeigt.

59) Aetherische (flüchtige) Oehle.

Olea aetherea.

Die ätherischen Oehle werden wegen ihres zum Theil sehr hohen Preises sehr oft verfälscht, nahmentlich mit fetten Oehlen, mit Alkohol und wohlfeilern ätherischen Oehlen. Sie können geprüft werden:

a) Auf fette Oehle; — diese Verfälschung wird durch eine Destillation außer Zweifel gesetzt; die flüchtigen Oehle werden bey der Temperatur des kochenden Wassers übergetrieben, die fetten Oehle hingegen bleiben zurück. Man kann auch ein wenig von dem verdächtigen ätherischen Oehle auf ein Stück Papier tröpfeln, und dieses erwärmen, wobey das flüchtige Oehl bald verschwindet, und das fette Oehl sehr deutlich zurück bleibt, so daß man auf den entstandenen Fleck nicht schreiben kann.

Man kann auch das ätherische Oehl mit Alkohol zusammen schütteln, welcher bloß das ätherische Oehl auflöst, aber nicht das fette Oehl.

b) Auf Alkohol; — wird entdeckt, indem man von dem verfälschten Oehle etwas ins Wasser tröpfelt, oder damit schüttelt, wodurch dieses milchicht wird, wenn das Oehl Alkohol ent-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0150-0 DFG

hält. Auch wird dadurch die Quantität des reinen Oehls vermindert, um so viel, als der beygemischte Alkohol enthält, welcher sich mit Wasser verbindet. — Es ist indessen beym Urtheil über diese Verfälschung Vorsicht zu empfehlen, da weniges ächtes Oehl, mit vielem Wasser vermischt, dieses auch milchicht trüben kann.

c) Auf wohlfeilere ätherische Oehle; — diese Untersuchung kann nur durch Farbe, Geruch, Geschmack eines ätherischen Oehles geschehen, besonders durch Vergleichung einer Probe von ächtem mit einem verdächtigen käuflichen. Die Verfälschung mit Terpentinöhl läßt sich entdecken, indem man ein Stück Papier in das Oehl taucht, es anzündet, und bald wieder ausbläst, wobey der entstehende Rauch den Terpentingeruch zeigt.

Die Verfälschung mit Copaivabalsam kann so wie die mit Terpentinöhl entdeckt werden.

60) Kornbranntewein.

Spiritus frumenti.

Dieses geistige Getränk, welches als aufheiterndes und Sorgen brechendes Mittel, ein Stellvertreter des zu theuern Weines, immer allgemeiner, und an manchen Orten übermäßig stark genossen wird, ist um so besser, je mehr Procente Alkohol es in 100 Theilen des Gewichtes oder des Volumens enthält, welches durch die Alkoholometer nach Richters oder Tralles Scalen erkannt wird, und je weniger fuseligen Geruch und Geschmack es zeigt. Der Branntewein wird theils mit, theils ohne Absicht mannigfaltig verunreinigt. Die Verunreinigung mit scharfen Stoffen, z. B. Pfeffer ꝛc., um dem Branntewein mehr Reitz und Nachdruck auf der Zunge zu verschaffen, kann bloß daran erkannt werden, daß ein solcher Branntewein auf der Zunge noch längere Zeit als der reine, einen brennenden Geschmack hinterläßt, und auf die Haut gerieben eine ähnliche Empfindung erweckt. Zuweilen soll der Branntewein, um ihm einen süßlichen, lebhaft reitzenden Geschmack zu verschaffen, auch

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0151-6 DFG

mit etwas Alaun versetzt werden, welches dadurch entdeckt werden könnte, daß man solchen Branntewein mit Kaliauflösung vermischte, wobey sich die Thonerde durch einen leichten, flockigen Niederschlag offenbaren würde. Auch kann der Branntewein wegen der metallenen Gefäße, die bey seiner Bereitung angewendet werden, mit etwas Bley oder Kupfer verunreinigt angetroffen werden. Man kann ihn daher, im Fall eines Verdachtes, prüfen:

a) Auf Bley; — wird entdeckt durch den schwärzlichen Niederschlag, welchen die Hahnemann'sche Probeflüssigkeit in einem damit verunreinigten Branntewein hervor bringt.

b) Auf Kupfer; wird erkannt an der blauen Färbung, welche durch Verbindung des unreinen Branntweins mit flüssigem Ammonium entsteht.

61) Wein.

Vinum.

Der Wein ist wahrscheinlich schon seit der Zeit, daß die Erde Weinstöcke trägt, ein beliebtes Getränk gewesen, und unter den Männern — die Frauen zeigen selten starke Neigung zu diesem Genuß — möchten sich nur sehr wenige finden, welche diesen wirklich edlen Sinnengenuß, wenn sie ihn haben können, verschmähten. Um dieses hohen Werthes willen, in welchem der Wein überall, selbst bey den Muhamedanern, steht, ist er auch so mannigfaltigen Verfälschungen ausgesetzt, die sich aber nur theilweise durch Hülfe der Reagentien ausmitteln lassen. Diese Verfälschungen geschehen entweder, um verdorbenen, sauer gewordenen Weinen ihren sauren schlechten Geschmack zu benehmen, oder auch, weniger guten Weinen einen verbesserten Geschmack, und das Ansehen eines wirklich bessern Weines zu verschaffen. Die Mittel, welche man hierzu anwendet, sind theils schädlich für die Gesundheit, theils unschädlich. Zu den unschädlichen gehören Wasser, Alkohol, Birnmost, Zucker, Honig, gewisse färbende Stoffe, z. B. Aufgüsse von Laknus, Blau-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0152-2 DFG

beeren, geringe Zusätze von Alkalien; zu den schädlichen gehören gefährliche Metalloxyde, besonders vom Bley und Alaun. Wir wollen der Ordnung nach angeben, wie die Prüfungen auf diese Beymischungen des Weines überhaupt angestellt werden können:

a) Auf Wasser; — läßt sich durch kein anderes Reagens, als durch die geübte Zunge des Trinkers entdecken; alle andern Methoden, die man hierzu vorgeschlagen hat, sind trüglich.

b) Auf Weingeist (Alkohol), welcher dem Weine oft zugesetzt wird, um ihm mehr Stärke und Feuer zu geben, bisweilen auch, um manche Weine zu weiten Versendungen geschickter zu machen; — diese Vermischung kann nur am Geruch und Geschmacke des Weines erkannt werden, ein anderes Mittel, welches hierzu vorgeschlagen worden, verdient wegen seiner Trüglichkeit keiner Erwähnung.

c) Auf Birnmost; — wird erkannt an einer eigenthümlichen Schärfe des Weines, welche eine geübte Weinzunge leicht bemerkt, so wie an einem größern spezifischen Gewicht als ein reiner Wein gleicher Art gewöhnlich zeigt. Eine andere Probe der Art besteht darin: daß man etwa 8 Pfund des zu prüfenden Weines bis zur Syrupsdicke verdampft, dann 24 Stunden lang im Sandbade leicht bedeckt stehen läßt, darauf das Flüssige von dem Niederschlag — krystallisirtem Weinstein — absondert, mit destillirtem Wasser verdünnt, wiederum verdampft, und denselben Act 3 Mahl wiederhohlt, bis aller Weingeist abgeschieden ist. Es bleibt zuletzt bloß ein dicker Saft — Syrup — der sehr merklich nach Birnmost schmeckt. —

V. Trommsdorf's pharmaceutisch-chemisches Wörterbuch 4ter Bd. p. 213.

d) Auf färbende Stoffe, wodurch man oft den Weinen eine höhere Farbe zu ertheilen sucht; — wird durch eine geübte Zunge, aber nicht durch Reagentien entdeckt. Cadet's Methode einer chemischen Prüfung der Art scheint mir nicht genügend.

e) Auf Alkalien, welche dem sauer gewordenen oder säuerlichen Weine bisweilen zugesetzt werden, um seinen Geschmack

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0153-7 DFG

zu verbessern; — kann ebenfalls durch eine geübte Zunge erkannt werden, aber auch durch eine chemische Prüfung. Ist dem Weine Kali oder Natrum beygemischt worden, so enthält er essigsaures Kali oder essigsaures Natrum; verdunstet man einen so verunreinigten Wein bis zur Trockene, digerirt den Rückstand mit Alkohol, so wird dieser die aufgenommenen essigsauren Salze nach dem Verdampfen als Rückstand geben. Enthält aber der Wein Kalkerde (Kreide), so wird beym Zusatz von kleesaurem Kali im Weine ein weißer Niederschlag entstehen, der, getrocknet und geglühet, sich als reine Kalkerde zeigt.

f) Auf Alaun, welcher zuweilen dem Weine beygemischt werden soll, um ihn scheinbar zu verbessern, oder um manche herbe rothe Weine nachzumachen; — wird entdeckt durch flüssiges Ammonium, durch welches im unreinen Weine nach der Quantität des zugesetzten Weines eine mehr oder weniger starke weiße Trübung und Fällung — Thonerde — entsteht.

g) Auf Bleyoxyde, welche bisweilen (jetzt wohl äußerst selten) von ganz gewissenlosen Weinhändlern den sauren oder säuerlichen Weinen zugesetzt werden, da die Bleyoxyde der Essigsäure den sauren Geschmack benehmen, und ihr einen süßlichen geben; — diese der Gesundheit höchst verderbliche, strafbare Weinverfälschung zu entdecken, hat die vorzüglichsten Chemiker und die Aufmerksamkeit der Medicinalbehörden schon in früheren Zeiten beschäftigt. Glücklicherweise ist es jetzt sehr leicht, diese Giftmischerey durch chemische Reagentien offenbar zu machen. Eine weniger zuverlässige Prüfung besteht darin, daß man zu einem verdächtigen Weine Schwefelsäure oder Salzsäure setzt, welche mit dem Bleyoxyde schwer auflösliche Niederschläge bilden, welche aber in geringer Menge von einer großen Menge Flüssigkeit aufgelöst werden können. — Eine gewissere Anzeige auf Bley geben die schwefelhaltigen Alkalien und Erden, welche das essigsaure Bley zerlegen, und im unreinen Weine einen schwärzlichen Niederschlag — geschwefeltes Bley — bilden, welcher unauflöslich in Weingeist und Wasser ist. Die sogenannte Würtembergische Weinprobe besteht aus einer

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0154-3 DFG

solchen schwefel- und zugleich arsenikhaltigen Verbindung. Da diese Weinprobe aber fehlerhaft ist, und es dafür eine bessere von Hahnemann zuerst angegebene gibt, so übergehen wir jene, und erwähnen bloß letztere, welche wesentlich in geschwefeltem Wasserstoffgas ihre Wirkung zeigt. Diese Weinprobe, ihre Bereitung und reagirende Wirkung auf Bley hat man unter den oben angeführten Reagentien unter dem Nahmen: Hahnemanns Probeflüssigkeit, nachzusehen. Will man mit dieser Probeflüssigkeit einen Wein auf Bley prüfen, so setze man etwa einen Eßlöffel voll von dieser, vorher noch durch mehrfaches Löschpapier filtrirten, Flüssigkeit zu 6 Loth des Weines, wobey der größere oder geringere Bleygehalt durch einen mehr oder weniger dunkelbraunen Niederschlag angedeutet wird. — Rothe, dunkle Weine entfärbt man von dieser Probe mittelst eines Zusatzes von Milch; und um das Eisen, welches zugleich im Weine seyn könnte, aufgelöst zu erhalten, kann man ein wenig Salzsäure zum Weine setzen. Zu einer sehr genauen Prüfung der Art gehört aber noch, die Gegenwart des Bleyes durch eine Reduction seines Oxyds in metallisches Bley augenscheinlich zu machen. Zu dem Ende verdampf man eine beträchtliche Quantität des verdächtigen Weines, etwa einige Quarte, bis zur Trockne, glühet den trockenen Rückstand, mit Kohlenstaub vermengt, in einem bedeckten Tiegel stark aus, und sieht nach dem Erkalten des Tiegels nach, ob sich ein Bleykorn im Rückstande findet. Ist dieses, wie bey geringem Bleygehalt wohl geschieht, nicht der Fall, so löst man den Rückstand in Salpetersäure auf, und stellt in die neutrale, mit Wasser verdünnte Auflösung eine blanke Zinkplatte, an welche sich das metallische Bley anlegen wird.

Für junge Chemiker, Pharmaceuten u. s. w. wird es unterhaltend und belehrend seyn, einen Probeversuch dieser Art anzustellen, indem sie eine Parthie Wein absichtlich mit Bley, z. B. durch Bleyzucker — verunreinigen, etwa 8 Loth eines reinen Weines mit einigen Granen Bleyzucker, und dann die Prüfung des Weines auf die angezeigte Weise vornehmen.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0155-9 DFG

Die Prüfung des Weines auf andere schädliche Metalle, z. B. Kupfer, Sublimat, Arsenik ꝛc. übergehen wir füglich, da sie wohl nie anders, als zu absichtlichen Vergiftungen dem Weine beygemischt werden; sonst müßten auch Thee, Kaffeh, Fleischbrühe u. s. w. in diese Abtheilung mit aufgenommen werden.

62) Weingeist, Alkohol.

Der Weingeist ist um so stärker und besser, je mehr Procente reinen Alkohols er in 100 Theilen enthält, welches man am besten durch Erforschung seines spezifischen Gewichtes, und durch dem gemäß graduirte Alkoholometer erkennt. Die meisten andern Proben des absoluten möglichst wasserfreyen Alkohols auf beygemischtes Wasser sind trüglich; am besten dient hierzu noch das trockene Kali, welches, mit reinem Alkohol geschüttelt, nicht feucht wird oder zerfließt. Auch setzt ein solcher Alkohol bey seiner Verbrennung ein wenig Ruß ab, welches der wässerige Weingeist nicht thut, woraus man vielleicht unrichtig geschlossen hat, daß der Alkohol bey seiner Entwässerung ein anderes Mischungsverhältniß angenommen haben müsse.

63) Schwefeläther.

Aether sulphuricus.

Wegen fehlerhafter Bereitung kann der Schwefeläther etwas freye Schwefelsäure oder schweflichte Säure, so wie auch Alkohol und Wasser beygemischt enthalten. Er wird geprüft:

a) Auf Schwefelsäure, schweflichte Säure; — wird daran erkannt, daß ein so verunreinigter Aether die Lakmustinktur (Lakmuspapier) röthet; auch zeigt dieses der unreine schweflichte Geruch des Aethers.

b) Auf Alkohol! — wird daran erkannt, daß man gleiche Theile Aether und Wasser in einem langen cylindrischen Gläschen zusammen schüttelt; das Wasser nimmt hierbey von reinem Aether höchstens $\frac{1}{8}$ seines Volumens auf; hat der nach seiner

Absonderung vom Wasser überstehende Aether mehr verloren, so enthält er mehr oder weniger Alkohol.

c) Auf Wasser; — wird an dem Feuchtwerden des mit dem Aether geschüttelten trockenen Kali erkannt, so wie auch an dem wässerigen Rückstand bey der schnellen Verflüchtigung des Aethers in mäßiger Temperatur.

64) Essigäther.

Aether aceticus.

Der Essigäther kann wegen fehlerhafter Bereitung verunreinigt seyn mit freyer Säure, schweflichter Säure, Alkohol, Bley und Wasser. Er wird — besonders auf Bley in medizinischer Hinsicht — geprüft:

a) Auf freye Säure; — erkannt an dem Röthen der Lakmustinktur.

b) Auf schweflichte Säure; — erkannt an dem schweflichten Geruch des Aethers.

c) Auf Alkohol; — wird erkannt, indem man, wie beym Schwefeläther angezeigt wurde, gleiche Theile Aether und Wasser zusammen schüttelt; der reine Aether verliert hierbey nicht mehr als $\frac{1}{7}$ oder $\frac{1}{8}$ seines Volumens.

d) Auf Bley, welches der Aether oft enthält, wenn er gegen die Vorschrift aus essigsaurem Bley — Bleyzucker — bereitet wurde; — wird erkannt an einem weißen Niederschlage beym Zutröpfeln von Schwefelsäure zum Aether, noch sicherer an dem schwarzbraunen Niederschlag, welchen die Hahnemann'sche Probeflüssigkeit bewirkt.

e) Auf Wasser; — wird erkannt, wie beym Schwefeläther.

65) Salpeteräther.

Aether nitricus.

Dieser Aether, welcher schwer zu bereiten, und sehr wenig im Gebrauche ist, kann verunreinigt seyn mit freyer Säure und Alkohol. Er wird geprüft:

a) Auf freye Säure; — der Aether brauset dann mit kohlensaurem Kali auf, röthet die Lakmustinktur, und färbt die Quajacauflösung blau.

b) Auf Alkohol; — wird, wie beym Schwefeläther ausgemittelt; wenn der Aether mit der vierfachen Menge Wasser geschüttelt wird, so muß sich wenigstens die Hälfte des reinen Aethers vom Wasser wieder abscheiden.

B. Untersuchung der mineralischen Wasser nach ihren qualitativen und quantitativen Bestandtheilen.

Das Wasser hat die Kraft, sich mit vielerley Substanzen chemisch zu vereinigen, und dieselben aufzulösen, als: Säuren, Alkalien, Salze u. s. w. Daher kommt es, daß das in der Natur vorkommende mit dem Schooße der Erde in Berührung stehende oder gestandene Wasser, nähmlich das See-, Teich-, Brunnen-, Fluß- und Quellwasser nie chemisch rein, sondern immer mit andern Substanzen, die weiter unten angemerkt werden, bald mehr bald weniger vermischt ist. So kann man sich ganz leicht und ohne einen besondern chemischen Apparat überzeugen, daß fast jedes Brunnenwasser, was wir trinken, etwas kohlensaure Kalkerde aufgelöst enthält, indem man eine Quantität von solchem Wasser, etwa 1 Quart, einige Zeit sieden, und zum Theil verdampfen läßt, scheidet sich jener Stoff als ein weißer Bodensatz vom Wasser ab; eine Sache, die nur wenige Menschen wissen, und welche auch in Hinsicht der Gesundheit schlechterdings keine nachtheiligen Folgen zu besorgen gibt.

Nach dem allgemein eingeführten Sprachgebrauch begreift man unter den sogenannten mineralischen Wassern vorzugsweise nur solche Quellwasser, welche fremde Substanzen: Salze, Gasarten u. s. w. so reichlich und in einer solchen Verbindung in sich aufgelöst enthalten, daß sie sich durch Geschmack, Geruch, Farbe, ihre Wirkungen auf Reagentien sehr auffallend von dem gemeinen Wasser unterscheiden, und innerlich — getrunken — oder äußerlich — als Bad — gebraucht, kräf-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0158-6 DFG

tige heilsame Wirkungen auf die physische Constitution des Menschen zeigen; in dieser letztern Beziehung heißen sie auch wohl Gesundbrunnen, Heilquellen. Solche Gesundbrunnen findet man in allen Ländern, besonders kräftig kommen sie in Berggegenden zu Tage. Einige dieser Gesundbrunnen, z. B. die Wasser in Carlsbad, zeigen so energische, entschieden heilsame Wirkungen auf gewisse krankhafte Constitutionen, daß sie gleichsam ein Heiligthum geworden sind, zu welchen alljährlich Tausende von Menschen, aus nahen und fernen Ländern wallfahrten, um ihre zerrüttete oder schwankende Gesundheit wieder herzustellen. Ob es gleich sehr wahrscheinlich ist, daß zur Erneuerung und Stärkung der Gesundheit die frische Luft und Bewegung auf Badereisen, die Entfernung von anstrengenden, auch wohl widrigen Beschäftigungen, das Abschütteln und Vergessen aller häuslichen Sorgen und Lasten, die Abwechselungen und schönen Eindrücke auf einer längeren Reise, die bessere Kost, welche auch der weniger Bemittelte bey solchen Ausnahmen sich gestattet, und möglich zu machen sucht, — sehr viel beytragen, und bisweilen wohl ganz allein die beabsichtigte Cur bewirken, so ist es doch nach allen Erfahrungen, die man darüber hat, jetzt eine ausgemachte Wahrheit, daß viele mineralische Wasser für gewisse Krankheiten wirkliche Heilquellen sind.

Die ausgezeichnetesten Chemiker haben sich daher in den neueren Zeiten, seit dem Ende des 17ten Jahrhunderts, bemüht, die Bestandtheile der vorzüglichsten mineralischen Wasser qualitativ und quantitativ zu erforschen. Angaben dieser Art hat man jetzt sehr viele; unter andern findet man in der Schrift:

Hoffmann's Systematische Uebersicht von Gesundbrunnen und Bädern ꝛc. Berl. 1815.

242 mineralische Wasser in den Ländern des deutschen Staatenvereins nach ihren quantitativen und qualitativen Bestandtheilen aufgeführt. Darunter begegnet man denn freylich manchen Heilquellen, deren chemische Bestandtheile und medizinische Kraft, an Ort und Stelle betrachtet, sehr unbedeutend erscheinen, z. B. Luisenbrunnen bey Berlin ꝛc. Auch darf man allen den an-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0159-4 DFG

gezeigten, besonders quantitativen Verhältnissen keine mathematische Schärfe zutrauen, da überhaupt die quantitativen Bestimmungen der Art nach dem Bekenntniß der vorzüglichsten Chemiker ungemein schwierig, ohne öftere Wiederhohlung der Analyse eines Wassers unsicher — daher auch von verschiedenen Chemikern oft sehr abweichende Resultate — sind, und mehrere von den in der erwähnten Schrift aufgeführten Wassern wohl nur einmahl und nicht immer von den sachverständigsten Männern mögen untersucht worden seyn. Die Qualität der Bestandtheile in einem Wasser ausfindig zu machen wird durch einen geschickten Gebrauch der Reagentien immer möglich seyn; ob aber die Quantitäten der Bestandtheile und das Mischungsverhältniß derselben ganz genau gefunden werden könne, wird von vielen unparteyischen, denkenden Männern bezweifelt, und wir müßten uns demnach schon mit einer Annäherung, wie sie der etwas complicirten, zusammengesetzten Kunst der chemischen Analyse nur erreichbar ist, begnügen. Wäre es übrigens nicht möglich, daß die natürlichen Gesundbrunnen noch manche uns unbekannte geistige Stoffe, die der Untersuchung entgehen, enthielten, und daß zum Theil hiervon, so wie von der feinen innigen Mischung derselben, welche die Kunst vergebens nachzuahmen trachtet, die Heilkraft der Mineralwasser abhinge? Wie wäre es auch sonst erklärlich, daß oft zwey oder mehrere Gesundbrunnen nach den gedruckten Tabellen gleiche Bestandtheile in gleichen Verhältnissen der Quantität enthalten, und doch nicht gleiche Heilkräfte zeigen; daß man ferner mehrere sehr gepriesene Mineralwasser, z. B. das Selterwasser, Egerwasser u. s. w. durch chemische Synthesis nicht so genau nachahmen kann, daß man das natürliche und künstliche bey einer gleichzeitigen Vergleichung nicht sogleich für das erkennen sollte, was es ist? Wenn aber Einige, z. B. Graf in der pragmatischen Geschichte der baierischen und oberpfälzischen Mineralwasser ꝛc. — es für eben so unthunlich erklären, Mineralwasser nachzumachen, als Blut und Milch (deren Bestandtheile wir doch genau auch quantitative zu kennen meinen), so finde ich dieses

fast eben so übertrieben, als wenn man behaupten wollte, weil man den Diamant aus seinem Stoffe (man hält ihn für reinen Kohlenstoff) nicht per synthesin erkünsteln könne, so könne man auch keinen Salpeter aus seinen Bestandtheilen zusammen setzen. Die Unmöglichkeit, ein Mineralwasser künstlich zu bereiten, so daß es dem gleichnahmigen, natürlichen vollkommen gleiche, mag, wie mir däucht, nur davon herrühren, daß wir das Mischungsverhältniß in dem natürlichen Wasser eben noch nicht genau genug kennen, und der Natur in ihrer tiefen, unterirdischen Werkstatt die Kunst und Grundsätze, nach denen sie ihre Mischungen macht, nicht ablernen können. Das eben Gesagte ist so gewiß, daß die künstlichen Mineralwasser wirklich immer um so vollkommener geworden sind, je weiter man in der chemischen Kenntniß der natürlichen vorgerückt ist.

Wir wollen nun in einer möglichst kurzen Uebersicht zeigen:

1) Welche Substanzen man bis jetzt in den natürlichen Wassern angetroffen hat;

2) Wie die Gegenwart derselben in einem Wasser durch Reagentien und andere Anzeigen erkannt wird;

3) Welche Scheidungsprocesse und Kunstgriffe die chemische Analyse anwendet, um die in einem Wasser aufgelösten Substanzen daraus abgesondert darzustellen, und ihrer Quantität nach mit erreichbarer Genauigkeit zu bestimmen.

I. Verschiedene Substanzen in natürlichen Wassern.

Bis jetzt hat man in verschiedenen Gewässern auf der Erde folgende Substanzen angetroffen, einige sehr häufig, andere seltener, noch andere sehr selten, oder auch mit nicht völliger Gewißheit:

a) Luftarten;

Atmosphärische Luft findet sich fast immer in den Wassern, jedoch macht sie höchstens nur 0,39 vom Volumen des Wassers aus.

Stickstoffgas (Azote) soll in einigen Wassern, aber

noch nicht mit völliger Gewißheit, vorkommen; wie es scheint, kann dasselbe nur in Wassern von niedriger Temperatur enthalten seyn.

Sauerstoffgas (Oxygène), dessen Gegenwart in Wassern noch nicht völlig entschieden ist.

Kohlensaures Gas kommt in sehr vielen mineralischen Wassern, in manchen sehr reichlich vor, so daß z. B. 100 Cubikzoll Pyrmonter Wasser 187 Cubikzoll kohlensaures Gas enthalten. Solche Wasser werden durch Moußiren (Blasenwerfen) und einen angenehm säuerlichen Geschmack sehr kenntlich, und führen daher den Nahmen Säuerlinge.

Schwefelwasserstoffgas, so wie schwefelwasserstoffhaltige Verbindungen sind in mehreren Wassern enthalten, welche einen Geruch und Geschmack nach faulen Eyern zeigen, und insgemein Schwefelwasser, hepatische Wasser genannt werden.

b) Säuren:

Außer der schon angeführten Kohlensäure (Gas) findet man die schweflichte Säure, doch sehr selten in Wassern nahe bey Vulcanen (in Italien), und eben so selten die Borarsäure in einigen italienischen Seen.

c) Alkalien und Erden:

Diese werden nie anders, als in Verbindung mit Säuren, Kohlensäure u. s. w. in Wassern gefunden, ausgenommen die Kieselerde und Natrum, welche man in den Quellen von Geyzer und Rikum in Island angetroffen hat; Klaproth hat die Kieselerde auch in einigen Mineralquellen von Deutschland, z. B. in dem Karlsbader Mineralwasser gefunden.

d) Salze:

Schwefelsaures Natrum kommt häufig in den Bitterwassern vor.

Schwefelsaure Kalkerde in den meisten mineralischen Wassern.

Schwefelsaure Talkerde, ebenfalls häufig in Bitterwassern.

Schwefelsaures Ammonium sehr selten in einigen den Vulcanen nahen Quellen.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0162-7 DFG

Schwefelsaure Thonerde sehr selten.

Schwefelsaures Eisen eben so, nahe bey Vulcanen.

Schwefelsaures Kupfer, selten in Wassern, welche durch Kupferminen streichen.

Salzsaures Kali äußerst selten, wenn überhaupt die Angaben richtig sind.

Salzsaures Natrum kommt in den meisten Mineralwassern vor, besonders reichlich in dem Meerwasser und in den Salzsoolen.

Salzsaures Ammonium, sehr selten in einigen den Vulcanen nahen Quellen, wenn anders die Angaben richtig sind.

Salzsaure Kalkerde und Talkerde in den meisten Mineralwassern.

Salzsaure Thonerde, salzsaures Manganes, salzsaure Baryterde äußerst selten, wenn anders noch die Angaben richtig sind.

Salpetersaures Kali nur selten.

Salpetersaure Talkerde und Kalkerde eben so.

Kohlensaures Kali und Ammonium sehr selten, wenn anders die Angaben richtig sind.

Kohlensaures Natrum wird sehr häufig in den mineralischen Wassern mittelst der Kohlensäure aufgelöst gefunden.

Kohlensaure Kalkerde in den meisten natürlichen Wassern, die mit der Erde in Berührung stehen, mittelst der Kohlensäure aufgelöst.

Kohlensaure Talkerde, ebenfalls häufig auf gleiche Weise aufgelöst.

Kohlensaures Eisen desgleichen; Wasser, die dasselbe reichlich enthalten, heißen Stahlwasser, Eisenwasser.

Schwefelwasserstoffhaltiges Natrum, etwas selten, in Schwefelwassern.

Schwefelwasserstoffhaltige Kalkerde, desgleichen.

Boraxsaures Natrum (Borax), sehr selten, in einigen Seen von Italien und Indien.

Die vegetabilischen und animalischen Stoffe, welche sich in

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0163-3 DFG

einigen Wassern in sehr geringer Menge vorfinden, werden mit Recht für zufällige Verunreinigungen derselben gehalten.

Diese aufgezählten Substanzen kommen in keinem Wasser alle zusammen vor, welches schon deßhalb unmöglich ist, weil einige derselben sich wechselseitig zerlegen, z. B. die salpetersaure und salzsaure Talkerde und Kalkerde.

Nach allen Erfahrungen, die wir hierüber kennen, finden sich in einem Mineralwasser höchstens 8 bis 10, und sehr selten über 5 bis 6 verschiedene Stoffe zusammen, und zwar von jedem derselben nur eine geringe Quantität in Verhältniß gegen die Quantität des Wassers. Folgende Stoffe: Salzsaures Natrum, salzsaure Kalkerde, salzsaure Talkerde, schwefelsaures Natrum, schwefelsaure Talkerde, kohlensaures Natrum, kohlensaure Kalkerde, kohlensaures Eisen, kohlensaure Talkerde, schwefelsaure Kalkerde, kohlensaures Gas, Schwefelwasserstoffgas, — sind diejenigen, welche vorzugsweise in den Heilquellen aller Länder angetroffen werden; die übrigen der oben erwähnten Stoffe kommen darin selten oder nie vor. Man kann sich davon überzeugen, wenn man die tabellarischen Angaben von den bisherigen chemischen Analysen der Mineralwasser nachsiehet, z. B. in Hoffmanns obenangeführter Schrift:

Systematische Uebersicht — von Gesundbrunnen und Bädern ꝛc.

Dieser Umstand, daß nähmlich in einem Mineralwasser nie viele Stoffe zusammen, und fast immer mehr oder weniger von den eben bemerkten vorkommen, kann die Analyse desselben, welche an sich sehr schwierig ist, noch einiger Massen erleichtern.

Unter den verschiedenen, in einem Mineralwasser aufgelösten Stoffen, haben immer einer oder einige den Haupteinfluß auf die eigenthümliche Beschaffenheit und medizinische Wirkungen des Wassers. Daher sind die Classificationen der Mineralwasser überhaupt entstanden, von welchen folgende wohl die schicklichste ist, der gemäß diese Wasser eingetheilt werden:

1) In Hepatische oder Schwefelwasser, welche sich durch ihren Geruch nach faulen Eyern auszeichnen. In die-

sem ist entweder das Schwefelwasserstoffgas allein, oder der Schwefelgehalt durch Stickstoff (Azot) aufgelöst, vorherrschend.

2) In Sauerwasser, Säuerlinge, welche sich durch ihren säuerlichen prickelnden Geschmack auszeichnen, so wie durch das Blasenwerfen (Moußiren), wenn man sie in ein Glas gießt. In ihnen ist die Kohlensäure vorherrschend, jedoch erhalten sie ihre heilbringende Kraft zugleich mit von Kohlensalz, kohlensaurem Natrum, kohlensaurer Kalkerde und kohlensaurer Talkerde. Im Selterwasser kommen diese Stoffe insgesammt vor, in mehreren anderen Säuerlingen aber nicht alle.

3) Eisenwasser, Stahlwasser, welche sich durch einen eigenen dintenartigen zusammenziehenden Geschmack sehr bemerklich machen. In diesen ist das Eisen vorherrschend, welches meistens mittelst der Kohlensäure im Wasser aufgelöst ist, entweder so, daß die Kohlensäure sich nicht in Ueberschuß darin befindet, in welchem Fall das Wasser insgemein bloß zum Baden gebraucht wird, oder aber so, daß die Kohlensäure in Ueberschuß vorhanden ist, in welchem Fall das Wasser ein sogenannter trinkbarer Stahlbrunnen ist; seltener ist das Eisen mittelst der Schwefelsäure aufgelöst.

4) Salinische Wasser, in welchen gewisse Salze vorherrschen, ob gleich dergleichen Wasser auch nebenbey Eisen, Kohlensäure oder Schwefelwasserstoffgas, jedoch in geringer, wenig bemerkbarer Quantität, enthalten können. Zu dieser Classe gehören:

a) Die sogenannten harten Wasser, welche Kohlensaure oder schwefelsaure Kalkerde enthalten.

b) Die Bitterwasser, in welchen die schwefelsaure Talkerde, oder das schwefelsaure Natrum vorherrschen, z. B. das Epsomer Wasser.

c) Die sogenannten alkalischen Wasser, in welchen das freye kohlensaure Natrum vorherrscht.

d) Salzsoolenwasser, in welchen das Kochsalz vorherrscht; hierzu ist auch das Meerwasser zu rechnen.

Man sieht leicht ein, daß es Wasser von gemischter Be-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0165-4 DFG

schaffenheit (mixtas) geben könne; es ist indessen schon allgemein eingeführt, ein jedes mineralische Wasser in die eine oder andere der angegebenen Abtheilungen zu bringen.

Außerdem hat man auch noch die Benennungen: Warme und kalte Quellen (Bäder). Die warmen Quellen nähern sich zum Theil der Temperatur des kochenden Wassers, z. B. der Sprudel in Karlsbad zeigt fortdauernd, so wie er aus seinem unterirdischen Behälter hervor bricht, eine Wärme von 59 bis 60° nach Reaumur's Scale, das Aachner Wasser ungefähr 46° Reaumur.

Die kalten Quellen sind zum Theil kälter als die atmosphärische Luft; manche halten sich Winter und Sommer gleichförmig auf einen wenig über den Eispunct erhöheten Wärmegrad. — Die Temperatur der mineralischen Wasser hängt höchst wahrscheinlich ab von der Beschaffenheit des Terrains, welches dieselben vor ihrem Ausfluß zu passiren haben.

II. Prüfung der mineralischen Wasser auf die oben angeführten Substanzen, vermittelst der Reagentien.

Diese Untersuchung geschieht am besten an der Quelle eines mineralischen Wassers selbst mit dem frischgeschöpften Wasser; um die Anzeige auf gewisse Stoffe zu erhalten, werden indessen auch Versuche mit dem einige Zeit gekochten Wasser angestellt, wobey die in ihm befindlichen Gasarten entweichen, und die mittelst derselben aufgelösten festen Stoffe gefällt werden. Ein trübes Wasser muß man vor der Prüfung durch Reagentien klären, indem man es durch Fließpapier filtrirt. Wenn ein Stoff in einem Wasser in so geringer Menge — z. B. in 100 Pfund Wasser nur 1 Gran — enthalten ist, daß er durch die empfindlichsten Reagentien nicht mehr angezeigt wird, so muß man durch Abdampfen eine größere Wassermenge auf eine kleinere, z. B. 25 Pfund auf 6 Unzen reduziren, und somit die Auflösung der gesuchten Stoffe so weit concentriren, daß sie auf die Reagentien wirken. Die Reagentien verdünne man nicht zu sehr mit

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0166-0 DFG

Wasser, damit sie auf die verdünnten Auflösungen in einem Wasser nicht zu schwach wirken.

Es ist unbestimmt, wie viel Wasser man zur Prüfung anwende, in den meisten Fällen kann aber 1 oder ½ Pfund zu einem Versuch hinreichen. Sollen Niederschläge durch Reagentien bewirkt werden, so setze man von letzterem allmählig so viel zum Wasser, bis kein Niederschlag mehr erfolgt. Aus den Niederschlägen läßt sich oft auch ohne chemische Analyse die Menge einer im Wasser enthaltenen Substanz beurtheilen, wenn durch anderweitige Versuche schon bestimmt worden ist, wie viel Säure, Erde u. s. w. in einem Niederschlage oder Salze von gewisser Beschaffenheit enthalten sey; hierbey muß man aber das Gewicht des Wassers, so wie dasjenige des ausgewaschenen und getrockneten Niederschlags genau bestimmen. Die Prüfung durch Reagentien hat indessen zunächst nur die Absicht, die Gegenwart gewisser Stoffe in einem Wasser auszumitteln, und ich halte selbst dafür, daß man sich auf die dadurch erhaltenen Resultate noch mehr verlassen kann, als auf diejenigen der chemischen Analyse, welche zugleich mit mathematischer Genauigkeit die Quantitäten jener Stoffe zu zeigen übernimmt.

Wir wollen nun kürzlich die Anzeigen, welche durch Reagentien erhalten werden, anführen, so weit sie bekannt sind.

Kohlensaures Gas in einem Wasser offenbart sich dadurch, daß es die Lakmustinktur (Papier) röthet, welche Farbe beym Kochen der Flüssigkeit oder Erwärmen des gerötheten Papiers wieder verschwindet, welches nicht der Fall ist, wenn die Röthung durch eine andere freye Säure bewirkt wird; ferner bewirkt das Kalkwasser mit einem solchen Wasser eine Trübung und einen Niederschlag — kohlensaure Kalkerde — welcher in einem großen Uebermaß von zugesetztem kohlensäuerlichen Wasser wieder aufgelöst wird; auch löst sich dieser Niederschlag in Salzsäure mit Aufbrausen auf.

Durch Kochen verflüchtigt sich die Kohlensäure aus dem Wasser, worauf letzteres die angezeigten Wirkungen auf die Reagentien nicht mehr zeigt.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0167-5 DFG

Schwefelwasserstoffgas wird daran erkannt, daß ein damit geschwängertes Wasser einen sehr unangenehmen Geruch nach faulen Eyern zeigt, daß es ein Papier, welches mit einer Bleysolution, z. B. vom salpetersauren Bley bestrichen ist, schwärzt; und daß es die Lakmustinktur röthet, welche Röthung aber beym Erhitzen, wodurch das Gas verflüchtigt wird, verschwindet.

Schwefelwasserstoffhaltige Verbindungen, (schwefelhaltiger Stickstoff) werden auf ähnliche Weise erkannt; bey der Erhitzung des Wassers entweicht schwefelhaltiges Stickgas.

Freye Schwefelsäure wird erkannt an dem Niederschlag, welchen Baryterde oder salzsaure Baryterde, ingleichen salzsaure Kalkerde in einem Wasser hervor bringen. Die Empfindlichkeit der Baryterde ist bey diesen Reagentien oben angezeigt, und nachzusehen.

Boraxsäure, welche gewöhnlich im Wasser nicht vorkommt, würde an einem im Wasser und Essig unauflöslichen Niederschlag erkannt werden, welcher essigsaures Bley in einem Wasser hervor bringen würde, in welchem vorher die Alkalien und Erden mit Essigsäure neutralisirt, und die Schwefelsäure durch essigsaure Baryterde weggeschafft sind. Diese Prüfung kommt überhaupt bey unsern Wassern nicht vor.

Natrum, so wie die kohlensauren Alkalien überhaupt erkennt man daran, daß die Curcumätinktur und die Fernambuktinktur von einem Wasser, aus dem zuvor die freye Kohlensäure ausgetrieben worden, violet gefärbt wird. Kalkerde und Talkerde durch Kohlensäure aufgelöst wirken jedoch eben so. Wäre diese Wirkung vorübergehend, so müßte das Alkali Ammonium seyn, welches aber gewöhnlich nicht vorkommt.

Kieselerde wird entdeckt, indem man einen Theil des Wassers bis zur Trockne verdunstet, und den Rückstand mit Salzsäure übergießt, wobey die Kieselerde unaufgelöst bleibt.

Kohlensaure Kalkerde wird erkannt an einem durch Kleesäure bewirkten Niederschlag; durch einen Zusatz von rei-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0168-1 DFG

nem Ammonium, welcher die kohlensaure Kalkerde fället, indem sie ihr Auflösungsmittel, die Kohlensäure an sich reißt. Wird ein Wasser, welches kohlensaure Kalkerde enthält, gekocht, so entweicht die Kohlensäure, und die kohlensaure Kalkerde wird gefället, welche in Salpetersäure auflöslich ist, und mit Schwefelsäure Gyps bildet.

Kohlensaure Talkerde wird eben so wie die Kalkerde erkannt; die durch Kochen des Wassers gefällete Erde gibt mit Schwefelsäure das bekannte Bittersalz.

Kohlensaures Natrum wird an demselben Farbenwechsel der Tinkturen erkannt, wie bey dem Natrum und den kohlensauren Alkalien oben erinnert wurde; ferner schlägt ein Wasser, welches kohlensaures Natrum enthält, aus der salzsauren Kalkerde und Baryterde die Erden nieder; es schlägt aus der Auflösung des salpetersauren Silbers und des essigsauren Bleyes die Metalloxyde nieder, welche Niederschläge in Salpetersäure auflöslich sind. Enthält das Wasser neben dem kohlensauren zugleich schwefelsaures und salzsaures Natrum, so entstehen zugleich aus den Auflösungen der erwähnten Metallsalze Niederschläge, die in Salpetersäure unauflöslich sind. Um gewiß zu gehen, kann man das Wasser erst kochen, wodurch die aufgelöste Kalkerde und Talkerde abgeschieden wird, und nun auf das filtrirte Wasser die Pflanzentinkturen anwenden; findet dann der erwähnte Farbenwechsel noch Statt, so enthält das Wasser kohlensaures Natrum. Beträgt die Menge desselben wenig, so concentrirt man sie, indem man das Wasser bis zum 4ten Theil durch Kochen abdampfen läßt.

Kohlensaures und schwefelsaures Eisen wird leicht erkannt an einem eigenthümlichen gelind zusammen ziehenden Geschmack des Wassers; ferner durch Gallussäure (Gallustinktur), welches aus dem Wasser einen schwarzen Niederschlag fället; indessen kann sich die Farbe des niedergeschlagenen Eisens etwas abändern nach den übrigen Bestandtheilen eines Wassers; wenn z. B. das Wasser kohlensaure Alkalien oder Erden enthält, so ist jene Farbe mehr violet, und wenn das

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0169-0 DFG

Wasser viel schwefelsaure Kalkerde enthält, so ist sie erst weißlich, und dann schwarz. Das Eisen kann auch durch blausaures Kali (Blutlauge) aus einem Wasser als Berlinerblau niedergeschlagen werden. Auch scheidet sich aus einem kohlensauren eisenhaltigen Wasser bey längerm Stehen an der Luft, noch geschwinder durchs Kochen, das Eisenoxyd ab. Ob aber das Eisen durch Kohlensäure oder durch Schwefelsäure (welches letztere sehr selten der Fall ist), in einem Wasser aufgelöst sey, erfährt man, indem man das Wasser kocht, wodurch die Kohlensäure ausgetrieben, und das Eisenoxyd gefällt wird; zeigt dann das filtrirte Wasser noch immer die erwähnten Wirkungen auf Gallustinktur und Blutlauge, so ist das Eisen durch Schwefelsäure im Wasser aufgelöst. Indessen läßt auch ein solches Wasser beym langen Stehen an der Luft und beym Kochen etwas Eisenoxyd fallen, das übrige stärker oxydirte Eisen bleibt aber mit Schwefelsäure im Wasser, und reagirt auf die bemerkte Weise. Endlich ließe sich auch, zu noch vollkommenerer Ueberzeugung, die Gegenwart der Schwefelsäure, nachdem der Eisengehalt gefunden worden, durch Baryterde oder deren Salze darthun.

Schwefelsaures Natrum wird erkannt an dem bitterlichen Geschmack des Wassers; beym Zusatz einer Auflösung von reiner oder salzsaurer Baryterde erfolgt ein Niederschlag, schwefelsaure Baryterde; wenn man das Wasser bis auf eine kleinere Quantität verdampft, so schlägt der Alkohol daraus das schwefelsaure Natrum nieder; ferner fället das genugsam durch Verdunsten eingeengte Wasser aus der Auflösung des salpetersauren Silbers schwefelsaures Silber nieder, welches in Salpetersäure unauflöslich ist; wenn man das Wasser sehr weit verdunstet, so kann man es durch sehr kalte Abkühlung dahin bringen, daß das Glaubersalz krystallisirt.

Schwefelsaure Kalkerde (Gyps), wird entdeckt durch kohlensaures Natrum, wodurch kohlensaure Kalkerde niedergeschlagen wird; durch Kleesäure oder kleesaures Kali, wodurch kleesaure Kalkerde gefället wird; durch reine Baryterde,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0170-1 DFG

wodurch ein Niederschlag, schwefelsaure Baryterde, entsteht, welcher in Salzsäure unauflöslich ist. Diese Niederschläge erfolgen auch, wenn man das Wasser bis zum Siedepunct erhitzt, und dann filtrirt. Wird das Wasser immer weiter abgedampft, so wird der Gyps nach und nach niedergeschlagen.

Schwefelsaure Talkerde (Bittersalz), wird auf ähnliche Art wie das Glaubersalz erkannt; bestimmter daran, daß eine gesättigte Auflösung von kohlensaurem Kali kohlensaure Talkerde (Magnesie) aus dem Wasser niederschlägt, wobey aber das Wasser bis zum Siedepunct erhitzt werden muß; dieser Niederschlag kann auch großentheils durch reines Ammonium bewirkt werden. Die gefällete Magnesie kann man dann von der Kalkerde dadurch unterscheiden, daß sie mit Schwefelsäure Bittersalz gibt, und in einer geringen Menge Wasser leicht aufgelöst wird.

Schwefelsaure Thonerde (Alaun) welche äußerst selten in mineralischen Wassern angetroffen wird, erkennt man schon an dem süßlich-herben Geschmack des Wassers; bestimmter durch salzsaure Baryterde, welche die Schwefelsäure offenbart, und durch Ammonium, welches die Thonerde niederschlägt.

Schwefelsaures Eisen (Eisenvitriol); siehe kohlensaures Eisen.

Schwefelsaures Kupfer (Kupfervitriol), wird bemerkt an einem widrigen zusammenziehenden Geschmack des Wassers; bestimmter mit Hülfe des flüssigen Ammoniums, welches das Kupferoxyd fället, und überschüssig zugesetzt dasselbe mit blauer Farbe wieder auflöst; durch salzsaure Baryterde aber wird die Schwefelsäure des Kupfersalzes angedeutet.

Salzsaures Natrum (Kochsalz) wird leicht entdeckt durch den ihm eigenthümlichen Geschmack des Wassers; bestimmter durch salpetersaures Silber, welches einen Niederschlag, nähmlich salzsaures Silber im Wasser bewirkt; wenn man das Wasser weit genug abdampfen läßt, so krystallisirt das Kochsalz, und wird dann sehr leicht an seiner Krystallform und seinen übrigen Eigenschaften erkannt.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0171-7 DFG

Salzsaure Kalkerde, welche besonders in vielen Salzsoolen, aber auch in andern Mineralwassern vorkommt, wird angezeigt durch salpetersaures Silber, welches im Wasser einen Niederschlag — salzsaures Silber — erzeugt; durch kohlensaures Kali, welches kohlensaure Kalkerde niederschlägt; durch Kleesäure oder kleesaures Kali, welche kleesaure Kalkerde fällen.

Salzsaure Talkerde wird auf ähnliche Weise, wie die salzsaure Kalkerde angezeigt; der Niederschlag durch kohlensaures Kali im Kalten, erfolgt hier gar nicht oder unvollkommen. Der Niederschlag wird von der Kalkerde unterschieden, wie bey der schwefelsauren Talkerde erinnert wurde.

Salpetersaures Kali (Salpeter), welches nur selten vorkommt, wird erkannt, wenn der nach dem Verdampfen des Wassers erhaltene trockene Rückstand über glühenden Kohlen wie Salpeter verpupt, und concentrirte Schwefelsäure auf diesen Rückstand gegossen, daraus salpetersaure Dämpfe entwickelt. Eine bedeutende Quantität Salpeter würde sich auch aus dem weit abgedampften Wasser krystallisiren.

Die Prüfungen auf einige andere oben bemerkte Substanzen können hier ganz füglich übergangen werden, weil solche in den mineralischen Wassern entweder gar nicht, oder doch äußerst selten, und in sehr geringer Menge vorkommen.

Das Erdharz, welches bisweilen in den Wassern fein zertheilt oder aufgelöst vorkommt, macht sich durch den Geruch und Geschmack bemerklich, und scheidet sich beym Sieden des Wassers ab.

Der sogenannte vegetabilische Extractivstoff, welcher nicht selten, doch öfter in Flüssen als in Quellen angetroffen wird, und welcher ein Wasser zur Fäulniß geneigt macht, wird an der schmutzigen Farbe der trockenen Rückstände nach dem Verdampfen des Wassers sehr leicht erkannt.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0172-3 DFG

III. Analyse der mineralischen Wasser zur Bestimmung der Quantitäten der ihnen beygemischten Stoffe.

Man übersieht leicht, daß diese Art von Untersuchung immer um so schwerer werden müsse, je mehr Stoffe sich in einem Wasser befinden, und je geringer die Quantitäten derselben sind. Oft betragen die aufgelösten Substanzen kaum $\frac{1}{5000}$ vom Gewichte des Wassers. So weit nun diese gewiß sehr feine und verwickelte Kunst, deren ersten Anfang wir Boyle, deren weitere Vervollkommnung aber Bergmann (Analyse der Mineralwasser 1778, ein klassisches Buch), Fourcroy, Black, Kirwan, Westrumb, Klaproth, Buchholz, Trommsdorf und andern ausgezeichneten Chemikern, verdanken, bis auf unsere Zeit fortgeschritten ist, soll sie den mit diesem Gegenstand noch nicht vertrauten Liebhabern der Chemie hier vorgelegt werden.

Die Analyse eines Wassers wird der Sicherheit wegen mehrmahls wiederhohlt, und die erhaltenen Resultate gegen einander verglichen; stimmen nun die Zahlen, welche mehrere sehr genaue Untersuchungen geben, sehr nahe überein, so nimmt man das arithmetische Mittel derselben für ein Resultat, welches der Wahrheit sehr nahe liegt, und ihr gleichgesetzt werden kann.

Die Analyse des Wassers zerfällt in zwey Hauptoperationen:

a) In die Ausscheidung der flüchtigen gasförmigen Stoffe und der Angabe ihrer Quantität dem Volumen nach;

b) in die Ausscheidung der fixen (festen) Stoffe, d. h. solcher, welche sich in der Siedwärme des Wassers nicht verflüchtigen, mit Angabe ihrer Quantitäten dem Gewichte nach.

a) Ausscheidung der flüchtigen Stoffe.

Unter den gasförmigen Stoffen der Mineralwasser trifft man am häufigsten die Kohlensäure (kohlensaures Gas) an. Hat man sich zuerst von der Gegenwart derselben auf die oben beschriebene Art durch Reagentien überzeugt, so scheidet man sie aus dem Wasser, und bestimmt ihr Volumen.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0173-8 DFG

Dieses geschieht insgemein mit Hülfe eines pneumatischen Quecksilberapparats, welcher mit mehr oder weniger unwesentlichen kleinen Abänderungen dem in Fig. 1. der angehängten Kupfertafel bezeichneten, ähnlich ist *). Da das Quecksilber eine bedeutende spezifische Schwere hat, hoch im Preise steht, und demnach keine große Quantität davon angewendet werden kann, so muß der ganze Apparat in kleinerem Maßstabe angelegt werden, als der gewöhnliche pneumatische Entbindungsapparat, bey welchem das Sperrungsmittel Wasser ist. A ist eine kleine, birnförmige Retorte mit einem Tubulus, durch welchen das Wasser in die Retorte gegossen werden kann; der Bauch derselben kann ein Volumen von 4 bis 8 Kubikzollen haben; der etwas lange Hals der kleinen Retorte ist an seinem Ende aufwärts umgebogen; die Retorten sind, wo äußere Wärme zur Entbindung einer Gasart angewendet werden muß, besser, als die gewöhnlichen Entbindungsflaschen mit dickem Boden, welche bey der Erhitzung leicht zerspringen. B ist ein Glas-Cylinder von nicht zu dickem Glase, im Durchmesser etwa 8 bis 9′, und von einem Volumen, welches größer ist als dasjenige der kleinen Retorte, um alle aus der Retorte übertretende kohlensaure und atmosphärische Luft aufnehmen zu können; die Größe des Cylinders lernt man bald durch eine kurze Uebung bestimmen, gewöhnlich übertrifft sein Volumen dasjenige der Retorte um das zweyfache; dieser Cylinder (Glocken sind hierzu weniger tauglich) ist zur Aufnahme — Recipient — und zur Volumen-Messung — Gazometer — der entwickelten Gasarten bestimmt, und

*) Ich hatte vor dem Abdruck dieses Bogens die Absicht, eine abgeänderte Einrichtung des pneumatischen Apparats mit Gasmesser zu diesem Behufe beyzufügen; da wir indessen jetzt diese Einrichtung, ob sie gleich zu sehr genauen Bestimmungen sich eignen würde, zu künstlich und kostspielig erscheint, so lasse ich es bey der gewöhnlichen einfachern Vorrichtung bewenden, und bitte daher für die Worte: verbesserten pneumatischen Apparat ꝛc. S. 14. zu setzen: zweckdienlichen pneumatischen Apparat ꝛc.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0174-4 DFG

daher in Kubikzolle, auch wohl Zehntheile von Kubikzollen seines räumlichen Inhaltes abgetheilt oder graduirt, welche Graduirung an der Aussenseite des Glases eingerissen, oder durch eine lackirte Papier-Scale, oder auf andere Weise bezeichnen wird *); dieser Recipient und Gazometer wird bey der Gasentwickelung an einem Träger aufgehangen. C ist eine kleine Wanne (Schale, Schüssel) von Porzellain, oder Eisen, oder dichtem Holz, welche das Quecksilber als Sperrungsmittel aufnimmt. Statt der Retorte kann man auch einen Kolben (Phiole) am besten mit 2 Mündungen, in deren eine man eine gebogene Ableitungsröhre luftdicht einsetzt, anwenden. (Fig. 2). Der kubische Inhalt der Retorte wird auf eine ähnliche Art, wie derjenige des Recipienten, möglichst genau ausgemessen, so wie der Raum der Retorte, welchen die atmosphärische Luft einnimmt, wenn jene etwa bis $\frac{2}{3}$ ihres Volumens mit Wasser angefüllt ist; ingleichen wird das Gewicht des Wassers von diesem Volumen bestimmt, um in das End-Resultat Genauigkeit zu bringen. Was etwa hierbey noch erinnert werden könnte, möge dem eigenen Ermessen des Experimentators überlassen bleiben; solche Dinge erlernt man überhaupt besser durch eigene Uebung, als durch Bücher.

Will man nun ein mineralisches Wasser auf kohlensaures Gas untersuchen, so füllt man die kleine Retorte bis etwa $\frac{2}{3}$ ihres Volumens mit dem Wasser an, und führt das aufwärts angebogene Ende ihres langen Halses (oder der Ableitungsröhre, Fig. 2.) unter den mit Quecksilber gefüllten, in der Wanne ebenfalls mit Quecksilber gesperrten, und an einem Träger aufgehangenen Recipienten; den Bauch der Retorte legt man in

*) Ich brauche kaum zu erinnern, daß dieß Graduiren mittelst eines genauen Kubikzollmaßes aus Messing oder desgl. geschehen kann, welches man mit Wasser füllt, worauf man das Wasser in den Cylinder gießt, dieses mehreremahle wiederhohlt, und zugleich die Kubikzolle nach den so erhaltenen Wasserständen am Cylinder bezeichnet.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0175-0 DFG

ein warmes Sandbad, oder man kann hierzu ein kleines Becken mit glühenden Kohlen anwenden, und erwärmt das Wasser allmählig bis zum Kochen. Sobald das Wasser erwärmt wird, entwickelt sich noch vor dem Kochen desselben das Gas, und geht mit der atmosphärischen Luft, die noch in der Retorte geblieben ist, in den Recipienten über, und zugleich fallen die Stoffe, welche mittelst der Kohlensäure im Wasser aufgelöst waren, als: Eisenoxyd, Kalkerde — nieder. Bey dieser Operation bleibt der Retortenhals, so lange das Wasser noch nicht siedet, kalt, und wird erst heiß, wenn dasselbe siedet, und sich heiße Wasserdämpfe erheben; man kann es noch ein paar Minuten kochen lassen, damit die Wasserdämpfe alle atmosphärische Luft aus der Retorte in den Recipienten übertreiben. Bemerkt man nun, daß keine Luftblasen mehr in diesem aufsteigen, so schließt man die Mündung der Retorte oder der Ableitungsröhre mit einem Finger zu, nimmt sie aus dem Recipienten hervor, und bringt sie an ein mit heißem Wasser gefülltes Gefäß, aus welchem nach der Abkühlung der Wasserdämpfe das Wasser in die Retorte tritt, und dieselbe ganz ausfüllt, wenn man alle Luft aus der Retorte in den Recipienten getrieben hat.

Man bemerkt nun an der Scale des Recipienten, wie viel Kubikzolle Luft übergegangen sind. Liegen die Niveaux des Quecksilbers im Recipienten und in der Wanne in einer Ebene, so hat das eingeschlossene Gas die erforderliche Dichtheit, d. h. einerley Expansivkraft mit der äußern atmosphärischen Luft, und das Volumen, welches die Graduirungsscale anzeigt, ist das gesuchte. Liegt aber, wie es gewöhnlich geschieht, und nicht wohl zu vermeiden ist, das Niveaux des Quecksilbers im Recipienten höher, als das Niveaux des äußern Quecksilbers in der Wanne, so hat die eingeschlossene Luft, wie aus physikalischen Gründen ganz leicht zu erachten ist, nicht die erforderliche Dichtigkeit, und also auch nicht das wahre Volumen. Die Berichtigung dieses Volumens geschieht durch folgende einfache arithmetische Formel:

H heiße die Barometerhöhe, bey Anstellung des Versuches,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0176-5 DFG

h die Höhe der Quecksilbersäule im Recipienten über das Niveaux des äußern Quecksilbers in der Wanne, v bedeute die Anzahl von Kubikzollen der Luft, die im Recipienten aufgefangen und gesperrt ist, diese Zahl v auf die wahre Zahl reduzirt, heiße x, so ist

$$x = \frac{v.\ (H-h)}{H}$$

Gesetzt H, nähmlich die Höhe des Quecksilbers im Barometer, sey die mittlere = 28 Zoll, h = 3 Z, v. = 10 Z. so ist

$x = \frac{10.25}{28} = 8\ \frac{13}{14}$, nähmlich die im Recipienten enthaltene Luft, auf die wahre Dichtigkeit reduzirt, betrüge an Volumen nicht 10, sondern $8\frac{13}{14}$ Kubikzoll.

Die Erklärung dieser Formel kann man in allen guten Lehrbüchern der Physik, aber auch mit nur mittelmäßigen physikalischen und mathematischen Vorkenntnissen ganz allein finden.

Um weiter zu erfahren, wie viel kohlensaures Gas die Luft im Recipienten, und mithin auch das untersuchte Wasser enthalte, so gießt man auf das Quecksilber in der Wanne (Schale) ätzendes Ammonium (nähmlich damit gesättigtes Wasser), hebt den Recipienten ein wenig in die Höhe, so daß das Ammonium eintreten, und mit der eingeschlossenen Luft in Berührung kommen kann; jedoch muß man vermeiden, daß von der gesperrten Luft nichts entweiche. Das flüssige Ammonium wird das kohlensaure Gas in kurzer Zeit absorbiren, d. h., sich mit demselben verbinden zu kohlensaurem Ammonium (für 5 Kubikzoll kohlensaures Gas wird 1 Kubikzoll saturirtes flüssiges Ammonium ausreichend befunden, doch setzt man lieber zu viel, als zu wenig zu); das Quecksilber wird nun im Recipienten — der hierbey mit Quecksilber gesperrt bleiben muß — höher steigen, und die Verminderung des Volumen der gesperrten Luft zeigt an, wie viel Kubikzoll von kohlensaurem Gas in der bekannten Quantität des untersuchten Wassers enthalten waren. Es ist immer rathsam, Versuche der Art einigemahle zu wiederhohlen.

Das Schwefelwasserstoffgas und das geschwe-

felte Stickgas werden auf eine der beschriebenen ähnliche Weise aus einem Wasser entwickelt, und ihrem Volumen nach bestimmt; doch braucht man hierbey als Sperrungsmittel nicht das Quecksilber, welches jene Stoffe wegen seiner Affinität zum Schwefel zerlegt, sondern heißes Wasser, wodurch die Untersuchung etwas mühsam und schwierig wird.

Da sowohl die Prüfung eines Wassers auf Kohlensäure mittelst des Quecksilberapparats, der immer sehr schwerfällig (man hat wohl dergleichen mit 100 Pfund Quecksilber angelegt; (s. Gehlers physik. Wörterb. III. 527.) und kostbar ist, als auch die Prüfung auf Schwefelwasserstoffgas auf den beschriebenen Wegen mit vielen Umständlichkeiten verknüpft sind, so hat zuerst Westrumb noch ein anderes chemisches Mittel angegeben, um denselben Zweck zu erreichen.

Die Quantität des kohlensauren Gas kann nähmlich so gefunden werden, daß man das aus einem Wasser durch Kochen entwickelte Gas in eine Auflösung von Ammonium und salzsaurer Kalkerde leitet, wobey sich dasselbe mit der Kalkerde verbindet (die Salzsäure tritt mit dem Ammonium zusammen —). Diese kohlensaure Kalkerde wird sorgfältig gesammelt, gewaschen und getrocknet, durch ihr Gewicht das Gewicht des kohlensauren Gas, und dem gemäß auch dessen Volumen anzeigen. 100 Theile kohlensaurer Kalkerde bestehen aus 55 Theilen Kalkerde und 45 Theilen Kohlensäure, nach Thenard (Traité de Chimie elémentaire IV. 160.) aus 100 Theilen Kohlensäure und 127, $_{41}$ Kalkerde; ferner wiegt ein Par. Kubikzoll kohlensaures Gas ungefähr $0,_{68985}$ Gran. Nach Westrumb enthalten 20 Gran der kohlensauren Kalkerde 10 Kubikzoll kohlensaures Gas.

Die Quantität des Schwefelwasserstoffgas hingegen kann annähernd so bestimmt werden, daß man das aus einem Wasser entwickelte Gas in eine mit Essigsäure übersetzte Bleyauflösung leitet; diese nimmt das kohlensaure Gas nicht auf, aber sie zerlegt das Schwefelwasserstoffgas, und es wird geschwefeltes Bley in schwarzen Flocken niedergeschlagen, welcher Niederschlag

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0178-7 DFG

im Wasser unauflöslich ist. Derselbe wird sorgfältig gesammelt, gewaschen und getrocknet, durch sein Gewicht das Gewicht, und dem gemäß das Volumen des Schwefelwasserstoffgas anzeigen. Das Schwefelbley besteht aus 100 Theilen Bley und 15, 4 Schwefel, nach Thenard a. a. O.; ferner sind in 100 Theilen des Schwefelwasserstoffgas 70, 85 Schwefel enthalten u. s. w. Nach Westrumb's Versuchen sollen 19 Gran des niedergeschlagenen Schwefelbleyes 10 Kubikzoll Schwefelwasserstoffgas enthalten.

Hätte diese zweyte Methode, ein Wasser auf die erwähnten Gasarten zu prüfen, in Hinsicht der Zahlenverhältnisse völlige Richtigkeit, so wäre sie allerdings der erst beschriebenen weit vorzuziehen. Fleißigen und gewandten Experimentatoren wäre, wie dem auch seyn mag, die Untersuchung eines Wassers auf beyderley Art, zur Vergleichung der Resultate, immer sehr anzurathen.

Da das kohlensaure Gas, besonders aber das Schwefelwasserstoffgas aus einem Wasser leicht entweicht, so muß man nur frisch geschöpftes Wasser anwenden, und demselben so wenig als möglich Berührung mit der freyen atmosphärischen Luft gestatten.

Die meisten Wasser enthalten nur sehr wenig Schwefelwasserstoffgas, dann kann sein Geruch und Geschmack die Ungewißheit veranlassen, ob beyde von jenem Gas oder von faulenden organischen Stoffen, von Sumpfluft, herrühren. Dieser Zweifel wird dadurch gehoben, daß man in eine Flasche frisch geschöpften Wassers etwas Bleyzucker, in eine andere etwas weißen Arsenik u. s. w. legt, und die Flaschen gut verschließt. Entsteht in der einen Flasche ein brauner Niederschlag, und wird in der andern der Arsenik gelb gefärbt, so deutet dieses auf Schwefelwasserstoffgas.

Sollte ein Wasser zugleich kohlensaures und Schwefelwasserstoffgas enthalten, so muß man aus dem im pneumatischen Apparat erhaltenen Gasgemisch erst die Kohlensäure auf die bemerkte Weise abscheiden, die übrig bleibende Luft seinem Volumen nach bestimmen, hierauf aus diesem das Schwefelwasser-

stoffgas durch reines kaltes Wasser absorbiren lassen, und aus dem Volumen der nun noch übrig bleibenden Luft das Volumen jenes Gas bestimmen.

Andere, als die angegebenen flüchtigen Stoffe, kommen in den mineralischen wohl äußerst selten vor; wollte man indessen erfahren, ob sie flüchtige Stoffe enthalten, die sich als wässerige Dünste entwickeln, so müßte man zu diesem Behufe in einer Retorte mit Vorlage etwas Wasser noch besonders destilliren, wobey sich die Dämpfe in der Vorlage verdichten würden. Enthielte ein Wasser kohlensaures Ammonium, welches sich eben so selten als schweflichte Säure darin findet, so könnte man etwas Wasser destilliren, das Destillat in einer Vorlage, welche ein wenig Salzsäure enthält, verdichten, die Flüssigkeit bis zur Trockene verdampfen, und aus dem Gewicht des salzsauren Ammoniums dasjenige des kohlensauren Ammoniums berechnen. Doch es sey genug hiervon.

b) Ausscheidung der festen (fixen) Stoffe.

Um diese zu erhalten, verdunstet man zuvörderst eine genau abgewogene Menge des zu untersuchenden Wassers bis zur Trockene, um einen trockenen Rückstand von einigen, etwa 3—6, Drachmen zu erhalten. Viele Wasser sind ziemlich arm an festen Stoffen, und selbst die stark wirkenden, mineralischen Wasser enthalten dieselben nicht in sehr beträchtlicher Quantität. In den meisten Fällen wird es daher wohl nöthig seyn, eine Quantität von 15 oder 20 bis 30 Pfund Wasser zu verdampfen. Dieses kann geschehen in einer porzelainenen Schale, oder in einer Schüssel von verzinntem Kupfer, welche, um das Einfallen des Staubes zu verhüthen, mit einem Deckel, der eine Oeffnung für die entweichenden Dämpfe hat, bedeckt werden. Das Verdampfen kann im Sandbade bey mäßiger Wärme geschehen. Das Wasser wird bald trübe, und läßt die Stoffe, welche durch Kohlensäure in ihm aufgelöst sind, fallen, z. B. kohlensaure Kalkerde. Sobald das Wasser bis auf eine kleine Quantität verdampft ist, so gießt man den Inhalt der großen Schale, ohne

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0180-7 DFG

daß etwas in ihr zurück bleibt, in eine kleine, genau gewogene (tarirte) Abdampfschale, dampfet ihn bey ganz gelinder Wärme vollends bis zur Trockne ab, sammelt den trockenen Rückstand sorgfältig, und bestimmet durch eine feine Wage sein Gewicht, welches geschehen kann, indem man denselben mit der tarirten kleinen Abdampfschale zusammen abwägt.

1) Den trockenen Rückstand reibe man nun zu einem feinen Pulver, und bringe ihn in einer Phiole oder einem Cylinderglase mit dem 5fachen (nach Trommsdorf mit dem 3fachen) Gewicht von Alkohol zusammen, verbinde das Gefäß mit Blase, und setze das Ganze einige Tage lang einer gelinden Digestionswärme aus; man schüttle das Gemenge von Zeit zu Zeit, um die Auflösung der im Alkohol auflöslichen Stoffe zu befördern.

Hierauf lasse man den Alkohol des Gemenges durch ein in trockenem Zustande abgewogenes Filtrum von weißem Druckpapier laufen, und gieße auf dem im Filtrum bleibenden Rückstand von festen Stoffen, welche sich in Alkohol nicht auflösen, noch etwas heißen Alkohol nach, um alle in demselben auflöslichen Stoffe vom Rückstande auf dem Filtrum zu entfernen. Der Rückstand auf dem Filtrum wird getrocknet, und sein Gewicht bestimmt, und dem gemäß auch das Gewicht der im Alkohol auflöslichen Stoffe.

2) Ferner wird der filtrirte Alkohol, welcher Harzstoff, salzsaure Salze, als: salzsaure Talkerde, Kalkerde, salzsaures Eisen, oder, welches seltener der Fall ist, salpetersaure Salze mit jenen Basen aufgelöst enthält, wiederum verdunstet, und der trockene Rückstand gewogen.

Dieser Rückstand wird in destillirtem Wasser aufgelöst, wobey der unauflösliche Harzstoff sich in schwarzen Flocken absondert, und auf einem dem Gewichte nach bekannten Filtrum gesammelt und gewogen wird.

Die wässerige Auflösung der Salze versetze man jetzt mit der Hälfte concentrirter Schwefelsäure, nähmlich der Hälfte des Gewichtes von dem eben erwähnten trockenen Rückstande. Bringt

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0181-3 DFG

man hierauf die Auflösung zum Verdunsten in ein Sandbad, so werden bey der Erwärmung die Salpetersäure oder Salzsäure gasförmig entweichen, und am Geruch erkannt, woraus auf die salpetersauren oder salzsauren Salze im Wasser geschlossen wird; selten zeigen sich beyderley Säuren zugleich, in welchem Fall sich die am Geruch leicht zu unterscheidende oxydirte Salzsäure entwickelt.

Die Mischung wird ferner bis zur Trockene verdunstet, und der Rückstand mäßig geglüht, um die etwa noch überschüssige Säure auszutreiben. Zeigt der erkaltete Rückstand keine weiße Farbe, so kann man auf Eisen schließen, welches man schon durch Reagentien erkannt hat; indessen kann die Farbe auch von gummiartigem Extractivstoff herrühren.

Man rührt weiter den trockenen Rückstand mit etwas reinem kalten Wasser zusammen, wobey ein unauflöslicher Bodensatz, schwefelsaure Kalkerde, liegen bleibt, wenn das Wasser salzsaure oder salpetersaure Kalkerde enthielt; man sammelt diese Substanz auf dem Filtrum, trocknet und wiegt sie, und kann ihr Gewicht für das Gewicht der salzsauren oder salpetersauren Kalkerde im Wasser nehmen.

Die Flüssigkeit wird nun abgegossen und abgedampft, wobey sich die schwefelsaure Talkerde in säulenförmigen Krystallen abscheidet; auch kann sich hierbey noch ein wenig schwefelsaure Kalkerde mit absondern; aus dem Gewicht der schwefelsauren Talkerde (Bittersalzes) berechnet man das Gewicht der salzsauren oder salpetersauren Talkerde, wenn solche im untersuchten Wasser enthalten sind.

Enthielt das Wasser salzsaures Eisen, so enthält die zuletzt erwähnte Flüssigkeit auch schwefelsaures Eisen; dieses schließt zum Theil mit dem Bittersalz an. Man löst daher beyde wieder in reinem Wasser auf, und setzt zu der mit viel kaltem Wasser verdünnten Auflösung blausaures Kali, wobey blausaures Eisen gefällt wird. Dieses wird ausgewaschen, getrocknet und geglüht; für jeden Gran des so erhaltenen Eisenoxyds kann man (nach Trommsdorff) 2 Gran salzsaures Eisen im Wasser annehmen.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0182-8 DFG

Man kann auch das erwähnte schwefelsaure Eisen sammt dem Bittersalze stark glühen, und den Rückstand im Wasser auflösen, wobey das Eisenoxyd unaufgelöst bleibt, und nach dem Auswaschen und Trocknen seinem Gewicht nach bestimmt wird.

3) Den Rückstand von Stoffen, welchen Alkohol nicht aufgelöst hat, sub Nro. 1. übergießt man in einem Zuckerglas mit einigen Unzen von destillirtem Wasser, und läßt das Ganze bey öfterm Umrühren etwa 1 Tag lang bedeckt stehen, — man kann auch das Wasser zum gelinden Sieden bringen, und dann erkalten lassen; — das Wasser wird die in ihm auflöslichen Stoffe aufnehmen, und die unauflöslichen werden beym Durchseihen desselben auf dem Filtrum bleiben; dieser Rückstand wird noch einigemahle mit destillirtem Wasser übergossen, sodann getrocknet, sorgfältig gesammelt und gewogen.

4) Die wässerige Auflösung sub Nro. 3. wird bey gelinder Wärme, etwa auf einem Lampenofen, verdunstet, wobey mehrentheils schwefelsaure Kalkerde in kleinen, nadelförmigen Krystallen sich nach und nach absondert; diese Krystalle nimmt man behuthsam weg, und fährt mit dem Abdampfen fort, bis auf der Flüssigkeit ein Häutchen entsteht, worauf man die sämmtliche Flüssigkeit mit einem gleichen Gewichte Alkohol mischt. Nach dem Erkalten haben sich die schwefelsauren Salze, als: schwefelsaure Talkerde, schwefelsaures Natrum — niedergeschlagen, die salzsauren Salze aber, als Kochsalz — bleiben aufgelöst. Die klar gewordene Flüssigkeit wird von dem Niederschlag vorsichtig abgesondert, und der Niederschlag auch wohl noch mit einem Gemisch aus Wasser und gleichviel Alkohol ausgewaschen, und dieses zur Auflösung gethan. Der Niederschlag wird getrocknet und gewogen.

5) Die wässerig-spirituöse Auflösung wird durch gelinde Wärme, etwa in der Nähe eines warmen Stubenofens, verdunstet. Gewöhnlich fällt bis auf den letzten Tropfen derselben salzsaures Natrum, in Würfelgestalt krystallisirt, nieder. Das Gewicht des Kochsalzes wird genau bestimmt.

Wenn das zu untersuchende Wasser kohlensaures Natrum

(oder seltener Kali) enthielt, welches durch Reagentien erkannt wurde, so kann man schließen, daß das Wasser weder metallische noch erdige Salze enthalte, und daß sich darin neben dem kohlensauren Natrum meistens noch schwefelsaures und salzsaures Natrum befinden. Um das kohlensaure vom salzsauren Natrum abzusondern, löset man den ganzen erhaltenen, so eben erwähnten Rückstand, beym Verdunsten, in destillirtem Wasser auf, neutralisirt die Auflösung mit Essigsäure, verdunstet sie dann bis zur Trockne, und zieht daraus durch Alkohol das essigsaure Natrum oder Kali aus, wobey das salzsaure Natrum zurück bleiben wird.

Der Gehalt eines Wassers an Kochsalz läßt sich auch also ausmitteln: Man verdampft eine bestimmte Menge des alkalischen Mineralwassers bis zur Trockne, wägt den Rückstand, löst denselben in Wasser auf, wobey die Erden und das Eisen unaufgelöst bleiben; neutralisirt dann durch Salpetersäure so genau wie möglich, das kohlensaure Natrum, und bestimmt durch einen Gegenversuch, wie viel kohlensaures Natrum zur Sättigung einer Menge Salpetersäure, wie die angewendete war, gehöre; sodann fället man durch salpetersaure Silbersolution salzsaures Silber, und bestimmt nach dem Gewicht des letztern das Gewicht des salzsauren Natrums im Wasser, nach folgenden Angaben, die indessen von verschiedenen Chemikern etwas verschieden laufen:

In 100 Theilen von salzsaurem Silber sind enthalten:
82,50 Silberoxyd (Nach Buchh.) und
17,50 Salzsäure.

In 100 Theilen des bey 80° Reaum. getrockneten
53,00 Natrum,
salzsauren Natrums sind enthalten 38,88 Salzsäure.
(Nach Kirwan) 8,12 Wasser.

6) Der Niederschlag sub Nro. 4., welcher durch Alkohol bewirkt wurde, enthält insgemein schwefelsaure Talkerde und schwefelsaures Natrum, oder nur eines dieser Salze. Um dieses qualitativ und quantitativ zu bestimmen, verfährt man also;

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0184-0 DFG

Man wiegt den Niederschlag, und löst ihn in destillirtem Wasser auf, wobey sich der etwa noch darin befindliche geringe Antheil schwefelsaurer Kalkerde absondert; man setzt einen oder einige Tropfen der Auflösung zu Kalkwasser; entsteht hierbey eine weiße Trübung und ein weißer Niederschlag, so deutet dieses auf schwefelsaure Talkerde (Bittersalz), welchem auch etwas schwefelsaures Natrum beygemengt seyn kann; entsteht aber keine Trübung, so schließt man bloß auf schwefelsaures Natrum. Für den ersten Fall bringt man dann die Salzauflösung zum Sieden, und fällt aus ihr durch kohlensaures Kali oder Natrum die Talkerde, wäscht dieselbe aus, sammelt sie im Filtrum, trocknet sie, bestimmt ihr Gewicht, und bildet aus ihr mit Schwefelsäure wieder Bittersalz. Das Gewicht der erhaltenen Bittersalzkrystallen wird, mit dem Gewicht des aufgelösten Salzes verglichen, anzeigen, ob dieses letztere bloß Bittersalz, oder nebenbey auch schwefelsaures Natrum, und wie viel desselben, enthalten habe.

7) Noch ist der sub Nro. 3. erwähnte, in Wasser unauflösliche, sorgfältig gesammelte und gewogene Rückstand zu untersuchen, welcher höchstens kohlensaure Kalkerde, kohlensaure Talkerde, schwefelsaure Kalkerde, kohlensaures Eisenoxyd, und etwas Kieselerde und Thonerde, sehr selten aber alle diese Stoffe zusammen enthält. Zu dem Ende kocht man denselben, am besten in einer silbernen bedeckten Pfanne mit ungefähr 2000 Theilen Wasser stark aus, wodurch die schwefelsaure Kalkerde aufgelöst wird; der nachher auf dem Filtrum gesammelte unauflösliche Rückstand zeigt durch seinen Gewichtverlust das Gewicht der schwefelsauren Kalkerde an, welche man durch Verdampfen des Wassers wieder trocken erhalten, und nachwiegen kann.

Sodann erhitzt man den unaufgelösten Rückstand in einem kleinen Kolben mit destillirtem Wasser bey mäßiger Wärme, und setzt allmählig reine Salzsäure zu, bis dieselbe nichts mehr auflöst. Diese Auflösung wird auf ein Filtrum gebracht, wobey bloß noch Kieselerde mit etwas zufälligen Unreinigkeiten,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0185-5 DFG

wenn das Wasser dergleichen enthielt, unaufgelöst zurück bleiben können. Man wäscht dieselben gut aus, trocknet sie, und bestimmt ihr Gewicht.

Ferner scheidet man, wenn man bemerkt, daß die salzsaure Auflösung Eisen enthält, dasselbe dadurch ab, daß man zu jener so viel Kali setzt, daß die Säure nicht mehr vorherrscht, und durch bernsteinsaures Natrum das Eisen niederschlägt, sammelt, ausglühet und abwiegt. Hierauf fälle man die Flüssigkeit siedend durch kohlensaures Kali, um die Kalk- und Talkerden niederzuschlagen, wobey die Thonerde aufgelöst bleibt. Die gefällten Kalk- und Talkerden verwandle man durch Schwefelsäure in schwefelsaure Salze, welche dadurch leicht zu trennen sind, daß das eine dieser Salze unauflöslich, das andere auflöslich im Wasser ist. Für 1 Gran der so erhaltenen getrockneten schwefelsauren Kalkerde kann man im Wasser $1\frac{1}{2}$ Gran kohlensaurer Kalkerde annehmen. Die Thonerde, wenn sie vorhanden war, kann man aus ihrer Auflösung durch kohlensaures Ammonium fällen, im Filtrum sammeln, austrocknen und abwiegen.

Sind endlich alle Bestandtheile des Wassers auf die erwähnte Weise, oder auf eine andere geschieden, und ihrem Gewichte nach bestimmt, so addirt man diese kleinern Gewichte; wenn nun ihre Summe mit dem Gewichte des trockenen Rückstandes, welcher zuerst durch Abdampfung der untersuchten Wassermenge erhalten wurde, genau, oder, wie es gewöhnlich geschieht, und aus leicht begreiflichen Ursachen nicht anders seyn kann, nur sehr annähernd zusammen trifft, so kann man glauben, daß die Analyse mit einer hinlänglichen Genauigkeit vollbracht worden sey. Daß man bey einer so verwickelten Untersuchung sich mit einem Resultate, das sich der Wahrheit nur möglichst und erreichbar annähere, begnügen könne und müsse, ist die Stimme der geübtesten Chemiker, welche sich mit diesem Gegenstand beschäftigt haben. Indessen leuchtet es ein, daß die Analyse eines mineralischen Wassers an Sicherheit der Berechnung gewinnen muß, wenn dieselbe mehrere Mahle wiederhohlt

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0186-1 DFG

wird, und zwar, wo möglich, auf verschiedene Arten. Denn außer der angezeigten Methode, welche sich durch ihre Einfachheit noch am meisten empfiehlt, werden zuweilen noch andere angewendet und gelehrt. Vergl. Trommsdorff's pharmazeutisch-chemisches Wörterb. unter dem Art. Mineralwässer. — Unter andern beschreibt Thenard in seinem schätzbaren Lehrbuche der Chemie unter dem Titel: Traité de Chimie Elémentaire théorique et pratique IV. Tom. eine Methode, die von der oben beschriebenen in mehreren Stücken bedeutend abweicht; da aber bey derselben noch mehr Zerlegungen und Synthesen, welche, an sich betrachtet, fein und künstlich sind, vorkommen, so möchte ich fast bezweifeln, ob durch dieselbe mehr oder nur gleiche Genauigkeit zu erlangen sey. Nach Thenard wird der aus dem Wasser erhaltene trockene Rückstand (etwa 4 bis 6 Drachmen) erst mit destillirtem Wasser behandelt, sodann die wässerige Auflösung verdunstet, der jetzt erhaltene Rückstand mit absolutem Alkohol behandelt, und diese geistige Auflösung wieder bis zu einem trockenen Rückstande verdunstet. Durch diese Operationen wird die ganze Masse der fixen Stoffe in 3 Portionen getheilt: a) in eine, welche die im Wasser unauflöslichen Stoffe enthält, b) in eine andere, welche die im Wasser und Alkohol auflöslichen Stoffe enthält, c) in eine letzte, welche Stoffe enthält, die im Wasser, aber nicht in Alkohol auflöslich sind. Jede Portion wird nun besonders analysirt, und die Quantitäten der Stoffe, die nach der Erfahrung sich darin befinden können, werden durch besondere Zerlegungen und Synthesen näher erörtert. Der Raum gestattet nicht, die von Thenard empfohlene Methode hier näher zu bezeichnen; ich muß daher wißbegierige Leser auf sein Werk selbst verweisen, woraus sie auch über andere chemische Gegenstände viel Belehrung schöpfen werden. Es versteht sich übrigens von selbst, daß zur Untersuchung eines mineralischen Wassers reine Reagentien und Prüfungsstoffe, reine Gefäße, eine feine chemische Wage, die auf Theile eines Grans Ausschlag gibt, feine Beobachtungsgabe, und — was nicht zu

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0187-7 DFG

vergessen ist — eine längere Uebung, als die von einer Untersuchung, gehören. Von den künstlichen Mineralwassern kann hier nicht gesprochen werden.

C. Prüfungen auf Metallgifte.

Ueber Gifte im Allgemeinen.

Mit dem Worte Gift wird insgemein ein sehr schwankender, vieldeutiger Begriff verbunden. Bald rechnet man zu den Giften alle Substanzen, welche, ohne äußere Verletzung, innerlich auf den thierischen Körper nachtheilig einwirken, wenn auch nicht schnell und nicht immer tödtlich; bald nur solche, welche in dieser Hinsicht eine besondere starke Wirkung zeigen; bald auch nur solche, welche unter allen Umständen offenbar tödtlich auf das thierische Leben, insbesondere das Menschenleben, wirken.

Es ist einleuchtend, daß die Zahl der Gifte und die Angst der Menschen vor ihre Wirkungen ungemein vermehrt werden müßte, wenn man alle Dinge, welche unter gewissen Bedingungen, z. B. in Uebermaß, oder bey gewissen körperlichen Dispositionen, innerlich genommen, schnell oder langsam das Leben verkürzen können, Gifte nennen wollte. Dann wären Wein, Branntewein, Tabak, Kaffeh u. s. w., welche in rechtem Maße genommen, durch ihren Reitz wohlthätig einwirken, auch Gifte zu nennen; ja es müßten Substanzen, die der Gesundheit der meisten Menschen zuträglich sind, Gifte heißen, weil sie auf wenige Menschen lebensgefährlichen Einfluß zeigen.

Es ist in mehreren Beziehungen, besonders in Hinsicht einer genauen gerichtlichen Medicin sehr nöthig, dem Begriffe Gift einen bestimmtern Begriff und Sinn unterzulegen, welcher es möglich macht, bey gerichtlichen Untersuchungen auf Ver-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0188-2 DFG

giftungen ohne Schwanken und ohne Zweydeutigkeit ein sicheres und gerechtes Urtheil auszusprechen.

Ohne mich hier bey der Berichtigung des gemeinhin sehr vagen, vieldeutigen Begriffes von Giften aufzuhalten, — ich kann diese Meditation mit Zuversicht dem Verstande denkender Leser überlassen, — spreche ich meine Meinung unverhohlen aus. Ich glaube nähmlich, daß das Wort Gift keiner genauen schulgerechten Definition fähig sey, und bin versichert, daß die meisten denkenden Physiologen, Aerzte und Chemiker eine gleiche Meinung über diese Sache haben werden.

Aus diesem Grunde bleibe ich bey der eingeschränktern Bedeutung (ich sage nicht Definition) des Wortes: Gift, über welche man jetzt in allen cultivirten Ländern ziemlich einig ist.

Nach dieser eingeschränkten Bedeutung werden zu den Giften alle die materiell erkennbaren (also nicht auch unsichtbare, als: die sogenannten Miasmen, Ansteckungsstoffe) Substanzen gerechnet, welche in verhältnißmäßig geringer Menge — in sehr kleinen Gaben, — innerlich genommen, die Gesundheit jedes Menschen (ich sage des Menschen, weil manche Substanzen für gewisse Thiere, aber nicht für die Menschen Gifte sind, und umgekehrt) unterbrechen, oder gar den Tod desselben, schneller oder langsamer wirkend, herbey führen.

Die Art und Weise, wie die Gifte auf den menschlichen Körper wirken, wie sie die Gesundheit und das animalische Leben desselben zerstören, ist, streng und unparteyisch betrachtet, noch nicht genau bekannt. So viel scheint aber nach der Erfahrung gewiß, daß nicht alle Gifte auf gleiche Art die unsichtbare, geheimnißvolle Lebensquelle in ihrem Laufe hemmen. Einige Gifte — kaustische — wirken augenscheinlich zerstörend auf die Organisation (einzelne Theile) des menschlichen Körpers; andere stören die Functionen des Gehirns; wieder andere hemmen den Blutlauf, indem sie das Herz gegen den Reitz des Blutes empfindlich zu machen scheinen, oder die Gefäße verengen, u. s. w.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0189-1 DFG

Nach den sichtbaren Erscheinungen, welche die Gifte veranlassen, sind mehrere Classificationen derselben versucht worden, aber alle tragen den Charakter der Unvollkommenheit an sich, und lassen noch vieles zu wünschen übrig.

Als ein Beyspiel der Art gebe ich meinen Lesern zur eigenen Betrachtung und Beurtheilung die Classification von Fodèré, welche in Orfila's neuer, und wirklich viel Neues enthaltenden Schrift über die Toxicologie*) angeführt ist. Nach dieser werden die Gifte eingetheilt:

a) in Fäulnißerregende — septische,
b) in betäubende — narkotische,
c) in narkotisch scharfe,
d) in rein ätzende,
e) in fressende oder zerstörende (?),
f) in adstringirende.

Will man bloß die extensive Wirksamkeit der Gifte berücksichtigen, so kann man sie abtheilen in solche, welche ihren Einfluß über den ganzen Körper verbreiten, und solche, welche bloß örtlich wirken, d. h. bloß zunächst die Theile angreifen, mit welchen sie in unmittelbare Berührung kommen, als: den Speisekanal, den Magen. — Die zweyte Art zeigt sich für alle Thierarten fast gleich gefährlich, die erstere hingegen nicht, z. B. die

*) Von diesem ursprünglich französisch geschriebenen Werke, unter dem Titel: Traité de poisons, tirés des règnes minéral, végétal et animal, ou Toxicologie générale, considérée sous les rapports de la Physiologie, de la Pathologie et de la Médicine légale, Paris 1814 etc. — ist neuerdings eine sehr gute, mit zweckmäßigen Anmerkungen reichlich ausgestattete Uebersetzung von Hermbstädt erschienen, unter dem Titel: Allgemeine Toxicologie oder Giftkunde — nach dem Franz. des Hrn. M. P. Orfila — mit Zusätzen und Anmerkungen begleitet von Dr. Sigism. Friedr. Hermbstädt u. s. w. 1ter Th. Berlin 1818. Die folgenden Theile stehen bald zu erwarten. Wer die Toxicologie gründlich studieren will, kann kein besseres, als dieses gründliche Werk, hierzu gebrauchen.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0190-6 DFG

Ziegen verzehren, so viel bekannt ist, den Schierling, ohne tödtliche Nachwirkung.

Die Lehre von den Giften (Toxicologie) muß sachgemäß in folgende Abtheilung zerfallen:

a) In eine naturbeschreibende Untersuchung der äußern Merkmahle eines jeden Giftes.

b) In eine physiologische Betrachtung über die Wirkungen der Gifte und ihren zerstörenden Einfluß auf den menschlichen Körper.

c) In eine medicinische — über die schicklichsten Mittel, den tödtlichen Einfluß der Gifte zu hemmen, und die bereits zum Theil zerstörten Lebensverrichtungen und Organisation wieder herzustellen.

d) In eine chemische Untersuchung der innern Merkmahle der Gifte, ihrem chemischen Verhalten zu andern Stoffen, und der daraus abgeleiteten Verfahrungsweise, die Gegenwart der Gifte in vorkommenden Fällen zu erweisen.

In dieser Schrift kann, ihrem Plan gemäß, nur von der chemischen Untersuchung der Gifte die Rede seyn, und von den übrigen Betrachtungen nur gelegentlich das Wichtigste kurz angemerkt werden.

Die chemische Untersuchung bedient sich hauptsächlich der Reagentien, um die Gegenwart der Gifte zu erweisen; besonders sind es die durch Reagentien bewirkten Niederschläge, welche die gründlichsten und zuverlässigsten Anzeigen auf Gifte gewähren.

Die vegetabilischen und animalischen Gifte lassen eine gründliche Diagnostik durch die oben erwähnte chemische Untersuchung nicht zu, daher auch ihre Gegenwart und Beschaffenheit bey vorkommenden Vergiftungen für den gerichtlichen Arzt so schwer auszumitteln und zu beweisen sind; man muß sich in solchen Fällen mit andern weniger zuverlässigen Anzeigen behelfen.

Bloß eine geringe Anzahl von Giften, nähmlich die mineralischen, lassen sich einer genauen chemischen Untersuchung und

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0191-2 DFG

Prüfung unterwerfen; aber glücklicher Weise werden eben solche, und gewöhnlich keine anderen, zu absichtlichen Vergiftungen angewendet; ich sage glücklicher Weise, weil eben dadurch die gerichtliche Medicin in den Stand gesetzt wird, bey den meisten vorkommenden Vergiftungen, ihre Aussprüche nach untrüglich gewissen Sachbeweisen — durch das Corpus delicti selbst — zu bestimmen.

Unter den mineralischen Giften sind es wiederum fast ausschließlich nur die metallischen Gifte, welche bey absichtlichen oder zufälligen Vergiftungen vorkommen. Mehrere andere mineralische Substanzen, z. B. die salzsaure oder kohlensaure Baryterde, sind nicht einmahl einstimmig für Gifte anerkannt, welches von dem schwankenden Begriffe, den man von Gift hat, herrührt. So heißt es in Remer's Lehrbuch der polizeylich-gerichtlichen Chemie S. 564. — »daß der reine (arsenikfreye) Baryt sich als Gift völlig unwirksam erweise;« da hingegen in Klaproth's und Wolff's chem. Wörterb. B. 3. S. 339. »daß dieses Salz auf die thierische Oeconomie wie ein Gift wirke.« *)

Die Gifte, welche mehrere Metalle in gewissen Verbindungen darbiethen, sind unter allen Giften die wirksamsten, d. h. in den kleinsten Gaben vermögend zu tödten; allein ihre Gegenwart ist durch chemische Prüfungen auch auf's sicherste und augenscheinlichste zu erweisen, hauptsächlich durch einen zweckmäßigen Gebrauch der Reagentien, und eine vollständige Kenntniß der durch dieselben bewirkten Erscheinungen; übrigens werden die Metallgifte auch fast einzig zu absichtlichen Vergiftungen angewendet.

Darum soll hier auch nur von den Metallgiften und ihrer Erforschung auf chemischem Wege gesprochen werden. Wer nun

---

*) In der ersten Auflage dieser Schrift war der kohlensaure Baryt ebenfalls als ein Gift angeführt, welches ein Recensent in der Jen. Literatur-Zeitung rügt. Wer hat nun Recht? Es kommt darauf an, wie man ein Ding ansieht.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0192-8 DFG

die Giftkunde überhaupt, so weit sie bis jetzt ausgebildet worden, vollständiger kennen lernen will, den müssen wir auf die ältern und neuern Werke der Art verweisen, nahmentlich auf die Schriften von Gmelin, Houlston, Frank, Schulze, Marc, Bucholz, Rose u. s. w., und vorzugsweise auf das oben erwähnte neue vortreffliche Werk von Orfila.

Metallgifte.

Es gibt nur eine bestimmte Anzahl von Metallen, welche den Charakter als Gifte, d. h. das Vermögen, in kleinern Quantitäten zu tödten, entschieden besitzen, und welche daher auch allgemein den Giften beygezählt werden. Einige andere, z. B. das Silber (als salpetersaures Silber) werden mit weniger Recht hierher gerechnet. Zu den allgemein anerkannten giftigen Metallen gehören: Arsenik, Quecksilber, Bley, Kupfer, Spießglanz und gewisser Maßen auch Zink, dessen Präparate Brechen erregen.

Die Metallgifte sind örtlich wirkende, und zeigen sich corrosiv, indem sie die Theile des Körpers, mit welchem sie in nahe Berührung kommen, stark reitzen, und mehr oder weniger kaustisch zerstören.

Nach allen Erfahrungen, welche man darüber hat, beweisen sich die reinen regulinischen Metalle durchaus unschädlich; nur ihre Oxyde (die mit Oxygène verbundenen Metalle) und die Verbindungen derselben mit Säuren — metallische Salze — besitzen giftige Eigenschaften.

In sehr geringen Gaben dienen sie einer umsichtigen, von Erfahrung und Theorie geleiteten Heilkunde sehr oft als zweckmäßige Reitzmittel und kräftige Medicamente, z. B. Quecksilbersublimat u. a. m. Aber in beträchtlicherer Menge genommen, bewirken sie die schlimmsten Zufälle im Körper, zerstören einzelne Organe und die Lebensfunctionen überhaupt, und führen nicht selten unter sehr qualvollen Schmerzen den Tod herbey. Doch zeigen sich ihre Wirkungen nicht unter allen Umständen,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0193-4 DFG

nicht bey allen körperlichen Dispositionen auf gleiche Weise. Ein Näheres über ihre Wirkungen und über die Symptome der Krankheiten, welche sie herbey führen, gehört nicht hierher, sondern in das Gebieth der Physiologie und practischen Medicin. Hier kann hauptsächlich nur die Rede seyn von der Art und Weise, wie durch chemische Mittel die Gegenwart der Metallgifte, ihre Qualität, und bey gerichtlichen Untersuchungen das Corpus delicti selbst, mit Rechtskraft darzustellen sind. Wir wollen nun von jedem Metallgifte zum Nutzen der Anfänger das Wichtigste beybringen.

1) Arsenikgifte.

Der Arsenik als Metall (regulinisch, in welcher Form er aber selten, gewöhnlich nur bey chemischen Versuchen, vorkommt) zeigt eine glänzende, bläulicht weiße, stahlgraue Farbe, ein körniges, auch wohl schuppiges Gefüge, und bedeutende Sprödigkeit. Sein spezifisches Gewicht $= 8,_{308}$. Er läßt sich leicht sublimiren; geschieht die Sublimation in verschlossenen Gefäßen, so bleibt er hierbey im metallischen Zustande. An der Luft oxydirt er sich leicht und schnell; er verwandelt sich hierbey in ein grauschwarzes Oxydül, d. h. er ist so nur unvollkommen mit Oxygène verbunden — Arsenicum oxydulatum nigrum. — Dieses Oxydül ist giftig, und kommt nicht selten als das sogenannte Fliegengift vor. Wird der Arsenik erhitzt, so verbreitet er, in Berührung mit der Luft, weiße Dämpfe und einen starken Geruch nach Knoblauch oder Phosphor. Treten diese Dämpfe mit kalten Flächen in Berührung, so verdichten sie sich zu einem weißen Arsenikoxyde (Arsenicum album), in welchem das Arsenikmetall auf einer zweyten höhern Stufe der Oxydation sich befindet. Da dieses Oxyd einiger Maßen als Säure reagirt, (z. B. einige schwache blaue Pflanzentinkturen röthet), so führt es in einigen chemischen Werken auch den Nahmen arsenikte Säure (acide arsenieux). Gewöhnlich meint man, wenn vom Arsenik als Gift die Rede ist, dieses weiße Arsenikoxyd. Nach Proust besteht es in 100 Theilen aus

75, 2 Arsenikmetall, und 24, 3 Oxygène. Der gereinigte weiße Arsenik erscheint insgemein als eine weiße, dichte, spröde Masse, von glasigem, durchsichtigen Ansehen (dem Porzelain ähnlich), welche Durchsichtigkeit er in Berührung mit der Luft bald verliert. Er verflüchtigt sich auf glühenden Kohlen in weißen Dämpfen von dem erwähnten Geruch. Sein Geschmack ist herbe, metallisch, von einem süßlichen Nachgeschmack begleitet. Bey einer mittleren Temperatur von 12—14° Reaum. wird er von der 80fachen Menge Wasser aufgelöst, und von der 15fachen Menge siedenden Wassers. Doch gibt es hierüber abweichende Angaben: Nach Klaproths spätern Versuchen bleiben, wenn der Arsenik in heißem Wasser aufgelöst wurde, in der kalt gewordenen Auflösung ungefähr 3, 1 Theile in 100 Theilen, oder 1 Theil Arsenik in 34 Theilen Wasser aufgelöst. Aus Fischers Versuchen würde folgen, daß der weiße Arsenik nach seiner verschiedenen Beschaffenheit in verschiedenen Quantitäten Wasser auflöslich sey, bald in dem Verhältniß wie 1:57, bald wie 1:70, bald wie 1:117 u. s. w. Nach Buchholz's Untersuchung ist bey gehöriger Behandlung dieses Verhältniß ungefähr wie 1:50. Diese Unterschiede können recht wohl von verschiedenen Oxydationsstufen des weißen Arseniks herrühren. Nach Berzelius würde es 4 Stufen der Oxydation des Arsenikmetalls geben, von denen das schwarze Oxydul die niedrigste, und die Arsenikſäure die höchste ist. Vergl. Orfila's Toxicologie von Hermbstädt S. 155. Die Auflösung des weißen Arseniks ist hell, geruch- und farbenlos, mit schwacher Kraft, als Säure zu reagiren; sie reduzirt gewöhnlich die Farbe des gerötheten Lakmuspapiers; sie hat einen scharfen Geschmack. Der pulverförmige weiße Arsenik wird, mit einem gleichen Volumen von Kohle und Kali erhitzt, leicht zu metallischem Arsenik reduzirt. Statt dessen kann man auch den sogenannten schwarzen Fluß anwenden, welcher entsteht, indem man 2 Theile Weinstein und 1 Theil Salpeter in einem glühenden Löffel nach und nach verpuffen läßt. Die Reduction erfolgt, wie ich aus einem so eben angestellten Versuche ersehe, sehr leicht auf folgende Art: Man bringt das Gemenge von

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0195-5 DFG

weißem Arsenik und schwarzem Fluß in eine Glasröhre, so daß alles bis auf den Boden derselben kommt, gibt der Röhre an einer Schmelzlampe eine ganz kleine Oeffnung, und erhitzt sie dann stufenweise; nach etlichen Minuten verflüchtigt sich das Arsenikmetall, und legt sich ganz deutlich bemerkbar an die Wände der Röhre 2 bis 3 Zoll über dem Boden an. Die Röhre kann etwa 8 Zoll lang, und $\frac{1}{4}$ weit im Durchmesser seyn. (Fig. 3.) Auf diesem Wege läßt sich noch $\frac{1}{8}$ Gran Arsenik bemerkbar machen. Ich werde weiter unten Rose's Methode, kleine Quantitäten Arsenik durch Reduction zu entdecken anführen.

Im höchsten Grade der Oxydation zeigt sich der Arsenik als eine Säure, Arsenikſäure. Dieselbe ist im trockenen Zustande weiß, besitzt einen sauern, scharfen, metallischen Geschmack, ist in 2 Theilen Wasser von mittlerer Temperatur auflöslich; sie verliert bey erhöheter Temperatur einen Antheil Oxygène, und wird dadurch in weißen Arsenik verwandelt. Die Arsenikſäure wirkt als Gift noch heftiger, als der weiße Arsenik. Sie ist jedoch viel weniger bekannt, und kommt gewöhnlich bey Vergiftungen nicht vor. Mit Kohle und Kali behandelt, wird sie ganz auf gleiche Art, wie der weiße Arsenik, zu Arsenikmetall reducirt. Da die Arsenikſäure feuerbeständiger ist, als das Arsenikmetall und der weiße Arsenik, so bedarf es der Weißglühhitze, um sie zu verflüchtigen; hierbey verliert sie einen Theil Oxygène, und wird zu weißem Arsenik, welcher nun in weißen Dämpfen von Knoblauchsgeruch aufgetrieben wird.

Die arsenikſauren Salze, z. B. arsenikſaures Kali und Ammonium sind ebenfalls giftig, kommen aber selten vor.

Außerdem müssen noch das gelbe und rothe Schwefelarsenik bemerkt werden. Das gelbe, welches unter den Nahmen Operment, Rauschgelb, gelber Realgar bekannt ist, zeigt eine citrongelbe lebhafte Farbe, besteht ungefähr aus 69 Theilen Arsenikmetall und 31 Theilen Schwefel, und verflüchtigt sich daher bey starker Erhitzung mit einem Geruche nach Schwefel und Knoblauch zugleich. Das künstliche Operment muß nach angestellten Versuchen auch als ein Gift, aber von weit

geringerer Kraft, angesehen werden; nicht so das natürliche. (Nach Orfila's Angaben.)

Der rothe Schwefelarsenik, Realgar, hat eine schön rothe, ins Orangegelbe sich neigende Farbe; wird vor dem Löthrohre mit einem schwefel-arsenikalischen Geruch verflüchtigt, besteht ungefähr aus $61\frac{1}{2}$ Theil Arsenikmetall und $38\frac{1}{2}$ Theil Schwefel, (die Angaben hierüber sind etwas verschieden), und kommt in natürlichem Zustande, besonders in vulkanischen Gegenden, häufig vor.

Nach Orfila's Angabe zeigt das natürliche rothe Realgar keine giftigen Eigenschaften, wohl aber das künstlich bereitete, wie aus Versuchen mit Thieren geschlossen wurde.

Es ist noch nicht bestimmt ausgemacht, woher es kommen könne, daß die künstlich bereiteten Schwefelarsenikverbindungen sich giftig beweisen sollen, die natürlichen hingegen nicht.

Auch die aus dem weißen Arsenik sich entwickelnden weißen Dämpfe wirken, in beträchtlicher Menge eingeathmet, verderblich, auch wohl tödtlich auf das Leben; doch ist ihre Wirkung viel schwächer und langsamer, als die der vorerwähnten, heftigen Arsenikgifte. Daß das Einathmen der Arsenikdämpfe schädlich seyn müsse, wenn auch nicht schnell den Tod herbeyführe, ergibt sich aus dem kränklichen Ansehen und der kurzen Lebensdauer der Arbeiter auf Gifthütten.

Die Prüfungen auf Arsenikgifte, hauptsächlich auf weißen Arsenik, der, wie gesagt, bey weitem am meisten bey absichtlichen oder zufälligen Vergiftungen vorkommt, sind ein Gegenstand der sorgfältigsten Untersuchungen sehr ausgezeichneter Chemiker gewesen.

Man hat bis jetzt 5 verschiedene Reagentien ausfindig gemacht, welche sich durch ausgezeichnete Gegenwirkungen mit dem Arsenik dazu eignen, die Gegenwart dieses Giftes auch in sehr kleinen Quantitäten augenscheinlich zu machen. Diese sind: das Kalkwasser, das Kupferammonium, das schwefelwasserstoffhaltige (hydrothionsaure) Wasser, das mineralische Chamäleon, und das salpetersaure Silber mit Zuziehung von Ammonium. Zu

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0197-7 DFG

den Anzeigen, welche diese Reagentien gewähren, läßt man noch, um ihnen mehr Gewißheit zu verschaffen, die Reduction und die Verflüchtigung des Arseniks kommen. Die Wirkungen der erwähnten Reagentien im Allgemeinen hat man in der 2ten Abtheilung dieser Schrift nachzusehen.

a) Kalkwasser. Dieses schlägt den Arsenik aus seiner Auflösung als ein weißes Pulver (arsenikſaure Kalkerde) nieder. Dieser Niederschlag erfolgt noch, wenn in der Auflösung das Verhältniß des Arseniks zum Wasser ist wie 1 : 1000, selbst wie 1 : 2000; auch $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{40}$ Gran Arsenik wird auf solche Weise noch angedeutet, nur etwas langsamer. Ist die Auflösung allzusehr verdünnt, so kann man sie durch Abdampfen der Flüssigkeit concentriren, und sodann durch Kalkwasser allen Arsenik niederschlagen. Aus dem Niederschlage muß man ferner, um gewiß zu gehen, (denn der weiße Niederschlag für sich allein gibt keine sichere Anzeige) den Arsenik metallisch reduciren. Das Kalkwasser ist zwar weniger empfindlich für Arsenik erkannt worden, als das schwefelwasserstoffhaltige Wasser, allein der durch das Kalkwasser erzeugte Niederschlag auch als dienlicher, daraus den Arsenik metallisch zu reduciren. Es ist Pflicht, hier die Methode kürzlich anzuzeigen, welche der verdienstvolle Valentin Rose angegeben hat, um die Reduction des Arseniks bey vorgefallenen Vergiftungen zu bewirken. Nach dieser Methode läßt man die mit dem Arsenik durchdrungenen Theile mit einem kleinen Zusatz von Kali im Wasser auskochen, um allen Arsenik auflöslich zu machen, filtrirt die Flüssigkeit, und kocht sie, um die animalischen Stoffe zu zerlegen, mit allmählig zugesetzten kleinen Antheilen von Salpetersäure, bis alles eine hellgelbe Farbe angenommen, und das darin vorhandene Fett sich abgesondert hat. Sodann wird die Flüssigkeit filtrirt, mit kohlensaurem Kali fast gesättigt, und nun einige Minuten gekocht, um alle Kohlensäure auszutreiben. Hierauf wird in die helle Flüssigkeit nach und nach siedend heißes Kalkwasser gegossen, bis kein Niederschlag mehr erfolgt. Der nun ausgesüßte und getrocknete Niederschlag wird, mit dem vierten Theile reiner Kohle und etwas Borax-

säure zusammen gerieben, in einer kleinen gläsernen Retorte oder in einer Röhre, wie oben angemerkt wurde (Fig. 3.) stark erhitzt, wobey das reducirte Arsenikmetall sich im Halse der Retorte oder an den innern Wänden der Glasröhre als ein glänzender Anflug anlegt. Die Boraxsäure dient bey dieser Operation, die Kalkerde zu binden, und damit die Reduction des Arseniks durch die Kohle zu befördern. Auf diese Weise, deren untrügliche Ausführbarkeit ich nach mehreren eigenen darüber angestellten Versuchen verbürgen kann, läßt sich selbst noch $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{3}$ Gran metallischen Arseniks darstellen. Bey einer so geringen Menge von $\frac{1}{8}$ Gran wird zwar der Arsenikanflug am Glase nicht deutlich genug als Metall bemerkt werden; in diesem Falle reibt man ihn mit weißem Papier ab, und polirt den so erhaltenen Schmutzfleck mit einem glatten Körper. Auf solche Art erhält das Papier einen sehr bemerkbaren Metallglanz, und gibt über glühenden Kohlen einen Dampf von dem schon oft erwähnten arsenikalischen Geruche. Nach Fischers Angabe läßt sich die Reduction einer geringen Menge Arsenik in einer Auflösung auch dadurch bewerkstelligen, daß man sie dem elektrischen Strome einer voltaischen Säule aussetzt, wobey sich der metallische Arsenik an dem negativen Ende der Säule (Golddrath) ansetzt. Ich glaube jedoch selbst, daß dieser Beweis, so richtig und deutlich er physikalisch genommen ist, bey gerichtlichen Untersuchungen zu umständlich, und wenigstens von keiner stärkern Beweiskraft, als das Verfahren von Rose, befunden werden möchte. Ein Näheres über diese Art der Reduction des Arseniks durch den Galvanismus finden wißbegierige Leser in Fischer's Versuchen zur Erweiterung und Berichtigung der Chemie, 1s Heft, 1816.

b) Das Kupferammonium. Dieses deutet den in Wasser aufgelösten Arsenik durch einen gelbgrünen Niederschlag (Scheelsches Grün) an. Orfila nimmt dafür das schwefelsaure Ammonialkupfer, (ein Gemisch von schwefelsaurem Kupferoxyd und Ammonium), und setzt hinzu, daß durch dasselbe der weiße Arsenik noch in einer Auflösung, die davon

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0199-1 DFG

nur $\frac{1}{110000}$ ihres Gewichtes enthalte, entdeckt werde. Indessen ist es jetzt durch mehrere Versuche dargethan, daß das Kupferammonium kein sicheres Reagens auf Arsenik sey, indem die eben bemerkte Wirkung (der Niederschlag) durch mehrere Substanzen gestört und abgeändert wird. Nach Bucholz (Taschenb. für Scheidekünstler und Apotheker 1814.) zeigt das Kupferammonium den in Wasser aufgelösten Arsenik zwar schnell durch den grünen Niederschlag an; allein aus einer Arsenikauflösung, die zugleich eine gewisse Menge thierische Gallerte enthält, wird kein grüner Niederschlag, sondern erst nach längerer Zeit ein bläulich weißer gefället. Für sich allein darf also dieses Reagens nicht zur Entdeckung des Arsenikgehalts bey Vergiftungen angewendet werden, sondern nur in Begleitung anderer besserer Reagentien, die jenes nach meiner Meinung wohl ganz entbehrlich machen könnten.

c) Das schwefelwasserstoffhaltige Wasser, welches im Wesentlichen mit der Hahnemann'schen Probeflüssigkeit übereinstimmt. Das Schwefelwasserstoffgas, so wie das damit gesättigte Wasser schlagen die Arsenikauflösung gelb-goldfarbig nieder; der Niederschlag besteht aus Schwefelarsenik. Das ganz gesättigte, frisch bereitete, schwefelwasserstoffhaltige Wasser ist ein sehr vorzügliches Reagens für Arsenik, indem es selbst $\frac{1}{100000}$, oder noch weniger desselben in einer Auflösung anzeigt. In Hinsicht seiner Empfindlichkeit, und wegen der ausgezeichneten Farbe des Niederschlags, ist es dem Kalkwasser noch vorzuziehen. Die Angaben über seine Empfindlichkeit lauten in verschiedenen Schriften ziemlich verschieden, welches bey Dingen, die bloß auf Erfahrung und sehr delicaten Versuchen beruhen, nicht anders seyn kann. Nach Bucholz Versuchen wird eine schwache Arsenikauflösung, in welcher $\frac{1}{50000}$ Arsenik ist, von gutem Kalkwasser nicht getrübt, sie mag thierische Gallerte enthalten oder nicht; das schwefelwasserstoffhaltige Wasser aber ist im Stande diesen geringen Arsenikgehalt noch anzudeuten durch eine gelbe Farbe der Auflösung und einen gelben Niederschlag, welcher sich nach einiger Zeit daraus absondert. Auf diese größe-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0200-8 DFG

re Empfindlichkeit des Reagens, von dem wir sprechen, gründet sich wesentlich Roloff's veränderte Methode, die Gegenwart des Arseniks bey Vergiftungen zu beweisen, welche Methode von der oben angeführten Rose'schen hauptsächlich nur darin abweicht, daß Rose Kalkwasser, Roloff aber schwefelwasserstoffhaltiges Wasser als Fällungsmittel des Arseniks empfiehlt; die Reduction des Arsenikmetalls aus dem Niederschlag ist übrigens dieselbe.

Wie zu diesem Zweck die vergifteten thierischen Flüssigkeiten, die Contenta des Magens u. s. w. behandelt werden müssen, kann hier nicht weiter erörtert werden; wir verweisen daher junge Pharmaceutiker und Aerzte, die Roloff's Verfahrungsweise näher kennen wollen, auf dessen Abhandlungen in Kopp's Jahrbuch der Staatsarzeneykunde vom Jahr 1812; ingleichen auf Bucholz Taschenb. für Scheidekünstler rc. 1814. S. 69., wo Roloff's Verfahren nach den neueren Verbesserungen mit kurzen und deutlichen Worten bemerkt wird.

d) Das mineralische Chamäleon, welches vom Prof. Fischer in Breslau, im J. 1812 zu einem Reagens für Arsenik vorgeschlagen worden ist. Anfänglich sollte die rothe Auflösung des Chamäleon, welche man durch Auflösung desselben in destillirtem Wasser und Stehenbleiben an der Luft, bis sie durch Grün und Blau in's Rothe übergegangen ist, erhält, angewendet werden; wenn man nähmlich in diese rothe Auflösung des Chamäleons eine Auflösung von weißem Arsenik bringt, so wird die rothe Farbe derselben sogleich in eine gelbe umgewandelt, wenn auch nur eine sehr geringe Quantität Arsenik vorhanden ist. Gegen die Nützlichkeit dieses Reagens ist von andern erfahrenen Chemikern, Schrader, Bucholz, Roloff, der erhebliche Einwurf gemacht worden, daß die rothe Auflösung des Chamäleons nicht allein vom weißen Arsenik, sondern gleicherweise auch von Bley, Eisensalzen, und was noch wichtiger ist, auch von der thierischen Gallerte gelb gefärbt werde.

Roloff bemerkt, daß sich bey einer gerichtlichen Untersuchung im Magen eines Menschen, den man vergiftet meinte,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0201-4 DFG

durch das Chamäleon die deutlichsten Anzeigen auf Arsenik, durch die übrigen Reagentien hingegen keine Anzeigen der Art ergaben, und daß im untersuchten Falle auch kein Arsenik vorhanden war. — Bucholz fand ein ähnliches Resultat, nähmlich die Contenta des Magens, sowohl für sich allein, als auch mit Salpetersäure behandelt, änderten die rothe Farbe der Chamäleonauflösung sogleich in eine gelbe um, ohne daß Arsenik hierbey mitwirkte; eben so reagirten Fleischbrühe von Kalbfleisch und Rindfleisch und die Auflösung der Hausenblase. — Fischer, welcher den erwähnten Einwurf als richtig anerkennt, ändert daher seine frühere Angabe dahin ab, daß nicht die rothe Auflösung des Chamäleon, sondern dasselbe unaufgelöst als Pulver in die Auflösung des Arseniks geworfen werden müsse. Siehe dessen Schrift: Versuche zur Berichtigung und Erweiterung der Chemie rc. 1816. S. 106 rc.

Von der Untersuchung, welche Fischer zu diesem Behuf anstellte, und welche er a. a. Orten anzeigt, mögen folgende Hauptmomente genügen:

Das Chamäleon in eine Arsenikauflösung, welche $\frac{1}{1000}$ des Giftes enthält, gebracht, löst sich vom Boden des Gefäßes aus in Wölkchen von bräunlich gelber Farbe auf, und färbt die Flüssigkeit hell bräunlich gelb. Ist nur $\frac{1}{1000}$ Arsenik in der Auflösung, so fällt das Chamäleon grün zu Boden, wird aber bald gelb.

In Auflösungen thierischer Substanzen fällt es grün zu Boden, erhebt sich dann in grünen Wölkchen, welche, sich auflösend, die Flüssigkeit gelb, aber nicht braungelb färben.

Mit schweflichter Säure, salpetersaurem Bley und schwefelsaurem Eisen gibt das Chamäleon andere Erscheinungen.

In einer Mischung von etwa gleichen Theilen einer Arsenikauflösung, die $\frac{1}{1000}$ Arsenik enthält, und einer gesättigten Auflösung thierischer Substanzen erzeugt das Chamäleon dieselben Erscheinungen, wie in der Arsenikauflösung für sich allein.

In einer Mischung aus einer Arsenikauflösung von der angeführten Stärke ($\frac{1}{1000}$) und einer verdünnten Schwefelsäure

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0202-9 DFG

(Nro. 3.) erzeugt das Chamäleon eine gelbbraune Färbung, eben so, als wenn keine Säure zugegen wäre. Enthält die Arsenikauflösung nur $\frac{1}{10000}$ Arsenik, so fällt darin das Chamäleon grün nieder, wird aber bald gelb; enthält aber die Auflösung nur $\frac{1}{20000}$ Arsenik, so wird die Auflösung nur sehr schwach gelb.

Ich habe die Versuche der Art wiederhohlt, und der Wahrheit gemäß befunden. Es folgt daraus, daß das mineralische Chamäleon in der Art, wie es Fischer zu gebrauchen lehrt, und mit der Beschränkung, die derselbe selbst ausspricht, allerdings ein brauchbares Reagens für den Arsenik sey. Es muß indessen sowohl in Hinsicht seiner geringern Empfindlichkeit, als auch darum, weil es nur zur allgemeinen Anzeige des Arsenikgehalts, aber nicht wohl zur Darstellung des metallischen Arseniks dienen kann, den vorerwähnten Reagentien — dem Kalkwasser und schwefelwasserstoffhaltigen Wasser — an Werth nachstehen; daher ich es bezweifle, daß die Anwendung des Chamäleons von den gerichtlichen Aerzten bey künftigen Untersuchungen auf Arsenikgift als so unbedingt nothwendig angesehen werden sollte, wie Fischer es verlangt. Doch glaube ich, daß bey einer so wichtigen Angelegenheit, als die Untersuchung einer Vergiftung ist, jedes neue Entdeckungsmittel mehr, also auch das von Fischer empfohlene, mit Dank anerkannt werden müsse, und daß eine so wichtige Sache der Menschheit nicht durch gelehrte Zänkerey verunstaltet, sondern mit ruhiger Besonnenheit geprüft zu werden verdiene.

e) Das salpetersaure Silber mit Zuziehung von Ammonium. Es ist den Chemikern schon früher bekannt gewesen, daß eine neutrale Auflösung von salpetersaurem Silber den weißen Arsenik aus seiner wässerigen Auflösung mit gelber Farbe (Roloff sagt: mit weißlicher, mit einem kaum merklichen Stich in's Gelbe fallenden Farbe; ich selbst habe sie mehr gelb gefunden) niederschlägt; der Niederschlag besteht in arsenikhaltigem Silberoxyd, wird nach dem Trocknen, und dem Lichte ausgesetzt, schwärzlich; diese Verbindung wird von den Säu-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0203-5 DFG

ren, besonders der Salpetersäure, aber nicht vom Wasser aufgelöst; in einer Glasröhre erhitzt, stößt dieser Niederschlag weiße Dämpfe aus, die sich an den Wänden der Röhre zu weißem Arsenik verdichten. Man kann nach mehreren Versuchen annehmen, daß fast noch $\frac{1}{10000}$ Gran von Arsenik in einer Flüssigkeit durch den bemerkten Niederschlag angezeigt wird, und folglich das neutrale salpetersaure Silber ein vorzüglich empfindliches Reagens für Arsenik ist.

Die wirkliche Anwendung des salpetersauren Silbers zu Prüfungen auf Arsenik, und zwar auf eine eigenthümliche Art, ist aber, streng genommen, zuerst von dem Engländer Hume im Jahr 1812 empfohlen, und dann durch Marcet und Roget noch weiter bearbeitet worden. Nach ihren Angaben geschieht die Prüfung am besten also:

Man laßt an der Oberfläche einer arsenikhaltigen filtrirten Flüssigkeit zwey dünne Glasstäbchen, deren eines an seiner Spitze mit flüssigem Ammonium, das andere mit einer Auflösung von salpetersaurem Silber befeuchtet wird, sich berühren, worauf selbst die geringste Quantität von Arsenik durch eine sehr lebhaft gelbe, in's Orangegelbe sich hinneigende Farbe, und nach einiger Zeit durch einen gleichgefärbten, wenn auch nur geringen, Niederschlag angedeutet wird. Man muß sich hierbey aber sehr vorsehen, daß nicht zu viel Ammonium zugesetzt werde, weil in einem Ueberschuß desselben der Niederschlag sich wieder auflöst; die Untersuchung muß überhaupt mit großer Delicatesse angestellt werden, wenn die Erscheinung mit der erwähnten übereinstimmen soll; übrigens kann sich jeder durch einen ganz leichten Versuch von der Wahrheit der Sache überzeugen; bey diesem Versuche, wo man eine sehr verdünnte Arsenikauflösung macht, und dann auf die angezeigte Art prüft, kann man auch zuerst einen Tropfen von flüssigem, ätzendem Ammonium, und hierauf einen oder auch einige Tropfen von der salpetersauren Silbersolution hinein tröpfeln. Ich habe mehrere Versuche der Art gemacht, und gefunden, daß der Arsenik noch in einer Auflösung, in welcher sein Verhältniß zum Wasser wie 1 : 100000

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0204-1 DFG

ist, sehr deutlich durch eine gelbe Trübung der Flüssigkeit angezeigt wird; schwächer, doch noch etwas bemerkbar, in einer Auflösung, wo dieses Verhältniß 1:200000 ist; bey noch größern Verdünnungen habe ich keine Anzeigen der Art erhalten können. Dr. Roloff, welcher sich viel Verdienst um die gerichtliche Giftkunde erworben hat, beschreibt seine deßhalb angestellten Versuche, bey welchen er auch arsenikhaltige Fleischbrühe u. s. w. anwendete, in einem sehr interessanten Aufsatz in Bucholz Taschenb. 1815 S. 110 ꝛc., worauf wir solche Leser verweisen, denen Berufshalber an einer genauen Kenntniß dieses Gegenstandes gelegen ist. Aus diesen Versuchen, deren Resultate keinen Zweifel leiden, geht hervor, daß das salpetersaure Silber mit Zuziehung von Ammonium unter den bekannten Reagentien für Arsenik nebst dem Schwefelwasserstoffgas das Empfindlichste ist. Es läßt sich indessen durch dasselbe der äußerst wichtige Zweck, das Corpus delicti bey Vergiftungen darzustellen, nähmlich die Reduction des metallischen Arseniks, nicht wohl erlangen, wenigstens nicht vollkommen, wie es mit Hülfe des Kalkwassers nach der Rose'schen Methode, oder mit Hülfe des schwefelwasserstoffhaltigen Wassers nach der Roloff'schen Methode immer möglich ist. Roloff räth daher an, in der Folge bey Arsenikvergiftungen die zu untersuchenden Flüssigkeiten erstlich nach Hume's Methode, und hierauf mit schwefelwasserstoffhaltigem Wasser zu prüfen. Zeige sich nach der erstern Methode nur ein äußerst geringer Arsenikgehalt, so soll man die Flüssigkeit zuvor durch Abdampfen concentriren, und dann den Niederschlag durch schwefelwasserstoffhaltiges Wasser zum Behuf der Arsenikreduction bewirken; noch besser geschehe, um die zu große Verdünnung zu verhüthen, und auch den geringsten Arsenikgehalt abzuscheiden, der Niederschlag durch bloßes Schwefelwasserstoffgas in die Flüssigkeit geleitet. Die Flüssigkeiten, welche mit Kali und Salpetersäure behandelt worden sind, müssen aber vor der bemerkten Prüfung durch reines Kali oder Ammonium genau neutralisirt werden, weil sonst ein Theil des bewirkten Niederschlags in einem Ueberschuß von Säure oder Kali wieder aufge-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0205-6 DFG

löst wird. Gegen Roloff's eben erwähnte Verfahrungsweise bey gerichtlichen Untersuchungen läßt sich meines Erachtens nichts einwenden; sie verbindet mit Einfachheit einen ausreichenden Grad von Sicherheit; indessen sehe ich nicht ein, warum zur Bekräftigung der Wahrheit nicht auch die Aussagen der übrigen Reagentien zugleich mit benutzt werden sollen, und warum zum Behuf der Reduction des Arseniks nicht auch Kalkwasser solle können gebraucht werden, da man hier ja auch eine zu sehr verdünnte Auflösung des Arseniks durch Abdampfen concentriren kann. Sehr beherzigenswerth für gerichtliche Aerzte ist Roloff's Mahnung, bey keiner Untersuchung auf Arsenik fernerhin die Prüfung des Blutes zu verabsäumen, indem sich hier noch Arsenik finden könne, wenn davon keine Spur mehr im Magen und in den Gedärmen zu bemerken sey.

Schlüßlich bemerken wir noch, daß die Auflösungen des Arseniks in andern Flüssigkeiten als Wasser: Wein, Thee, Kaffeh, Milch, Fleischbrühe ꝛc., fast unter ganz gleichen Erscheinungen mit den aufgezählten Reagentien geprüft werden können, besonders zeichnet sich das schwefelwasserstoffhaltige Wasser aus, indem dieses in allen Fällen den Arsenik gelb fället, wie in der bloß wässerigen Auflösung desselben; die Niederschläge aus allen jenen Auflösungsmitteln lassen sich auf die oben nachgewiesene Art immer zur Reduction des metallischen Arseniks gebrauchen.

2) Quecksilbergifte.

Das reinmetallische Quecksilber zeigt so wenig, wie andere reine Metalle, giftige Eigenschaften.

Ein mehr oder weniger starkes Gift wird das Quecksilber erst dadurch, daß es mehr oder weniger oxydirt wird.

Man unterscheidet in der Chemie zweyerley Quecksilberoxyde: das unvollkommen oxydirte Quecksilber, Quecksilberoxydul, welches eine schwarze oder schwarzgraue Farbe hat, in 100 Theilen 96 metallisches Quecksilber und 4 Theile Oxygène enthält, aber nach der gewöhnlichen Bereitungsart kein reines Quecksil-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0206-2 DFG

beroxydul ist, sondern eine Verbindung desselben mit einem dreyfachen Salze aus Quecksilberoxydul, Ammonium und Salpetersäure; — sodann das rothe vollkommene Quecksilberoxydul, dessen Oxygenegehalt verschiedentlich angegeben wird, als: nach Proust, Rose u. A. 10 pCt., nach Andern 7 pCt., nach Chaptal sogar 20 pCt., welche Abweichungen wohl von den verschiedenen Verfahrungsarten bey der Bereitung des rothen Oxydes herrühren mögen.

Beyde, sowohl das schwarze Oxydul, als auch das rothe Oxyd von Quecksilber wirken wie Gifte, besonders heftig und ätzend das letztere. Doch kommen beyde bey absichtlichen Vergiftungen wohl selten oder nie vor. Die Hauptmerkmahle; woran man sie erkennt, bestehen darin: Bey starker Erhitzung in einer Retorte entweicht aus beyderley Oxyden das Oxygène (Sauerstoff), und das Quecksilber wird dadurch reducirt.

Das schwarze Oxydul stellt in Verbindung mit Salzsäure das versüßte Quecksilber (Hydrargyrum muriaticum mite s. Calomel) dar, welches weiß, geschmacklos, und im Wasser (fast ganz), und im Weingeist unauflöslich ist.

Das rothe Oxyd stellt mit Salzsäure das unter den Nahmen Quecksilbersublimat, Aetzsublimat, auch schlechtweg Sublimat, allgemein bekannte Präparat dar. Wenn man das rothe Oxyd in einer Glasröhre erhitzt, so entwickelt sich daraus das reinste Oxygène, und das reducirte Quecksilber hängt sich an die Wände der Röhre an. Im Wasser ist das Oxyd unauflöslich, und auf einer glatten rostfreyen Kupferplatte gerieben, ertheilt es dieser einen silberfarbenen Glanz.

Wichtiger als die eben erwähnten Quecksilberoxyde, sind gewisse Verbindungen derselben mit Säuren, Quecksilbersalze, deren es mehrere gibt. Einige derselben sind im Wasser unauflöslich, und mithin geschmacklos, andere aber auflöslich, von einem ekelhaft metallischen, scharfen Geschmack. Die letzteren zeigen sich giftiger, als die ersteren; zu ihnen gehören die schwefelsauren, salpetersauren und salzsauren Quecksilbersalze. Unter diesen Salzen, die größtentheils gar nicht bey Vergiftungen

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0207-8 DFG

vorkommen, zum Theil auch gar nicht als Gifte betrachtet werden, z. B. das versüßte Quecksilber zeichnet sich durch seine starke Wirkung auf das animalische Leben, ganz besonders der Aetzsublimat, (das salzsaure vollkommen oxydirte Quecksilber) aus, indem er nach dem weißen Arsen das heftigste corrosive Gift ist, und auch in sehr kleinen Gaben tödtet. Wir sind daher in dieser Rubrik dem Sublimat eine besondere Betrachtung schuldig.

Der Sublimat erscheint unter verschiedenen Gestalten. Der durch Sublimation erhaltene, im Handel vorkommende, erscheint in Form einer weißen, halbdurchsichtigen, krystallinischen Masse von ganz kleinen, prismatischen Nadeln.

Der Sublimat ist in 16 bis 17 Theilen Wasser bey mittlerer Temperatur, und in 2 bis 3 Theilen siedenden Wassers auflöslich. Die Auflösung ist klar, farbenlos, styptisch und metallisch von Geschmack. Der Sublimat wird auch vom Weingeist und Aether leicht aufgelöst. Enthält der Sublimat zugleich versüßtes Quecksilber, so bleibt dieses unaufgelöst. Streuet man gepulverten Sublimat auf glühende Kohlen, so verflüchtigt er sich in Gestalt eines weißen, dicken, erstickenden Rauches von einem etwas vorstechenden, aber nicht arsenikalischen Geruche, welcher Nase und Gaumen reitzt, auch wohl Husten erregt. Dieser weiße Rauch legt sich an ein darüber gehaltenes blankes Kupferblech als ein weißer Ueberzug mit der dem Quecksilber eigenthümlichen Farbe an.

Wenn man Sublimat mit Kohle und ein wenig Wasser mengt, und in einer Retorte erhitzt, so wird das Quecksilber metallisch reducirt, und es entwickelt sich zugleich kohlensaures Gas und salzsaures Gas; ein Umstand, der bey Prüfungen auf Sublimatvergiftungen zu berücksichtigen ist.

Verhalten des Sublimats gegen Reagentien:

a) Setzt man zu einer Sublimatauflösung in geringer Menge Aetzkaliauflösung, so entsteht ein gelbrother Niederschlag, welcher aus salzsaurem Quecksilberoxyd mit überschüssiger Basis

besteht; setzt man hingegen die Aetzkaliauflösung in Uebermaß zu, so entsteht ein Niederschlag von bloßem Quecksilberoxyd von gelber Farbe, die bald ins Ziegelrothe übergeht. Hierbey wird, wie leicht einzusehen ist, der Sublimat zerlegt, und seine Salzsäure vereinigt sich mit dem Kali. — Ist die Sublimatauflösung sehr verdünnt, etwa in 100 Theilen Wasser nur 1 Theil Sublimat, so kann der gesammelte Niederschlag bald ziegelroth, bald rosenroth, bald auch weiß erscheinen.

b) Die Auflösung von kohlensaurem Kali erzeugt in einer Sublimatauflösung einen hellziegelrothen Niederschlag, kohlensaures Quecksilberoxyd, dessen Farbe mehr ins Weißliche fällt, wenn die Sublimatauflösung sehr verdünnt ist.

c) Auch die alkalischen Erden zerlegen den Sublimat; nahmentlich bringt Kalkwasser in hinreichender Menge zur Sublimatauflösung gesetzt, einen schönen gelben Niederschlag hervor, welcher reines Quecksilberoxyd ist. Dieser Niederschlag läßt sich durch Erhitzung leicht zu metallischem Quecksilber reduciren, wie oben erinnert wurde.

d) Reines Ammonium bewirkt in der Sublimatauflösung einen Niederschlag von anfänglich weißer, später aber grau werdender Farbe; dieser Niederschlag ist eine dreyfache Verbindung aus Quecksilberoxyd, Ammonium und Salzsäure. Bey der Erhitzung desselben bleibt versüßtes Quecksilber und regulinisches Quecksilber zurück, welches letztere sich mit einer Loupe in der sublimirten Rinde, die sich in der Glasröhre ansetzt, erkennen läßt.

e) Das schwefelwasserstoffhaltige Wasser, (S. Hahnemann'sche Probeflüssigkeit) bewirkt in hinreichender Menge zugesetzt, einen schwärzlichen Niederschlag, welcher eine Verbindung von Schwefel mit Quecksilber (Quecksilbersülfüre) ist. Dieser Niederschlag neigt sich immer um so mehr zur rothen Farbe hin, je weniger er Schwefel enthält, und je vollkommener oxydirt das Quecksilber in selbigem ist. Dieses geschwefelte Quecksilber gibt getrocknet und mit Eisenfeile gemengt, in einem gläsernen Rohre erhitzt, Quecksilber, welches sich an die Wände

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0209-2 DFG

des Rohrs ansetzt, und geschwefeltes Eisen (Schwefeleisen), welches am Boden zurück bleibt.

f) Die Auflösung des salzsauren oxydulirten Zinnes (Zinnsolution) fället die Sublimatauflösung weiß; dieser Niederschlag besteht in versüßtem Quecksilber.

Außer den eben angeführten Reagentien zersetzen auch noch einige andere Substanzen den Sublimat. Wir erwähnen hier unter andern noch das Kupfer und die vegetabilischen Substanzen. Wenn man eine rostfreye, blanke Kupferplatte in einer Sublimatauflösung einige Stunden stehen läßt, so setzt sich ein weißgraues Pulver zu Boden, und die Platte wird mit einem leichten Ueberzuge derselben Substanz bedeckt, welche aus regulinischem Quecksilber, Kupferamalgama und Quecksilberoxydul besteht. Wenn man diesen Ueberzug von der Platte wegnimmt, und dann die Stelle mit Papier reibt, so nimmt sie einen deutlichen Quecksilberglanz an, der sich beym Erhitzen der Platte verliert.

Von den vegetabilischen Substanzen, welche den aufgelösten Sublimat zerlegen, zeichnen sich besonders diejenigen aus, welche Gallussäure enthalten; diese verbindet sich mit dem Quecksilberoxyd zu einem im Wasser unauflöslichen Salze. Andere Substanzen, als: Oehle, Extracte, Gummi ꝛc. verändern den mit ihnen vermengten Sublimat in versüßtes Quecksilber, welches sich mit einem Theil der Substanz vereinigt niederschlägt.

Orfila zeigt in seiner Toxicologie einen Versuch, dessen Beschreibung hier zu weit führen würde, daß auch Eyweiß und thierische Gallerte (Leimauflösung) den Sublimat zerlegen, und in oxydulirt salzsaures Quecksilber mit einem Theile des animalischen Stoffes verbunden, umändern. Er zeigt ferner durch Versuche, die mit Thieren angestellt wurden, daß diese neue Verbindung die giftigen Eigenschaften des Sublimats verloren habe, und auch in beträchtlicher Dosis nicht lebensgefährlich wirke; daß demnach bey Vergiftungen durch Sublimat das mit Wasser verdünnte Eyweiß, reichlich eingenommen, das beste unter allen bekannten Gegengiften sey; eine Bemerkung, die für

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0210-3 DFG

die meisten Leser dieser Schrift noch neu seyn möchte, und welche die Beherzigung aller Aerzte in hohem Grade verdient.

Was die zerstörenden Wirkungen des Sublimats betrifft, so verdienen hier Brodie's, eines englischen Physiologen, schätzbare Untersuchungen (Philosophical transactions 1812) einer kurzen Erwähnung. Nach ihm zerfrißt der Sublimat, in den Magen gebracht, den Theil der Haut, welchen er berührt; die Wirkung hiervon pflanzt sich auf eine geheimnißvolle Art zum Gehirn und Herzen fort, welches die Convulsionen, die Unempfindlichkeit, der Zustand des Pulses und das schnelle Aufhören der Bewegungen des Herzens zeigen; hingegen leiden die Lungen nicht dabey, das Gift wird nicht absorbirt, und in den Blutstrom aufgenommen, da dieses seine scharlachrothe Farbe behält.

Prüfungen auf Quecksilbergifte, vorzüglich auf Sublimat: Die angeführten äußern und innern chemischen Merkmahle der Quecksilbergifte, die Reduction des regulinischen Quecksilbers aus denselben, ihr Verhalten gegen andere Stoffe, nahmentlich des Sublimats gegen die aufgeführten Reagentien, dient in vorkommenden absichtlichen oder zufälligen Vergiftungsfällen zur Entdeckung derselben. Was den Sublimat, der als ein sehr energisches Gift am meisten vorkommt, anlangt, so ist dessen Diagnostik immer sehr leicht, wenn er sich in fester Form, oder in einer Auflösung vorfindet, in welcher er noch keine Veränderung seiner Bestandtheile erlitten hat, z. B. in einer wässerigen Auflösung. Allein viel schwieriger und oft vielleicht ganz unauflösbar wird die Prüfung auf dieses Gift, wenn es schon einige Zeit im Magen eines vergifteten Individuums verweilte, und durch die Säfte und den Inhalt des Magens schon eine Zersetzung der oben beschriebenen Art erfahren haben kann. Es darf ja nicht übersehen werden, daß ein Quecksilberpräparat, wie es sich im Magen bey chemischer Untersuchung vorfindet, seine besondern Eigenschaften erst in demselben angenommen haben kann; so kann z. B. Sublimat, welcher zur Vergiftung diente, als

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0211-9 DFG

versüßtes Quecksilber nach dem Tode im Magen angetroffen werden, und unschädliche Quecksilberpräparate können sich dagegen in schädliche umgeändert haben. Ueberdem kann sich auch der Fall ereignen, daß von dem eingenommenen Sublimat nach dem Tode keine Spur davon im Magen vorgefunden wird. So konnte z. B. John Bostock, welcher zwey Hunde mit Sublimat getödtet hatte, in dem Magensafte derselben nicht das Mindeste von dem angewandten Gifte wieder auffinden, ob er gleich die empfindlichsten Reagentien hierzu gebrauchte. Diese Bemerkungen können für den gerichtlichen Arzt eben nicht tröstlich seyn. Bey Untersuchungen auf Sublimatvergiftungen wird sich also derselbe auf chemische Anzeigen allein nicht verlassen können, sondern er wird zugleich auf die physiologischen und pathologischen Merkmahle, welche eine Folge jener Vergiftung sind, und die er sehr genau kennen muß, Rücksicht nehmen müssen. Von diesen zu sprechen, verbiethet der Zweck dieser Schrift.

Nach Orfila kann man für diese Untersuchung, so wie für die Untersuchung der übrigen corrosiven Gifte vier Fälle unterscheiden:

a) Das vergiftete Individuum lebt noch, und man kann sich die Reste des Giftes verschaffen. Hier kann und muß die Prüfung durch die oben erwähnten Reagentien, und zugleich die Darstellung des reguliniſchen Quecksilbers die Gegenwart des Giftes erweisen.

b) Das Individuum lebt noch, und man kann das Ausgebrochene untersuchen. Ist das ausgebrochene Flüssige nicht zu dick, nicht mit Speisen vermengt, so untersucht man die Niederschläge durch Reagentien; sind einige derselben anders gefärbt, als sie seyn sollten, oder erfolgen einige gar nicht, so muß man den erhaltenen Niederschlag auf die oben angezeigte Weise zu reguliniſchem Quecksilber zu reduciren suchen. Doch wird auch diese Prüfung oft schwierig, und führt den gesuchten Beweis nicht streng. Was hierüber noch zu bemerken ist, müssen

die Leser, für welche der Gegenstand besonderes Berufsinteresse hat, in Orfila's Werk nachsehen.

c) Das Individuum lebt, alles Gift ist verschluckt worden, und man kann keine chemische Untersuchung mit dem ausgebrochenen anstellen. Wie man sieht, ist in diesem Falle gar keine chemische Prüfung gedenkbar, und es müssen daher Anzeigen anderer Art zu Rathe gezogen werden.

d) Das Individuum ist gestorben. Hier können außer den pathologischen Merkmahlen (z. B. Verletzungen im Körper), wiederum die Prüfungen durch Reagentien und durch die Reduction des reguliniſchen Quecksilbers, vorgenommen werden. Ein Weiteres hierüber in Orfila's Werk.

Schlüßlich glauben wir noch bemerken zu müssen, daß nach mehreren sichern Erfahrungen auch die Quecksilberdämpfe innerlich auf den menschlichen Körper, wenn auch nicht schnell, doch langsam, giftartig oder wenigstens gesundheitswidrig einwirken. Die Symptome, welche häufig eingeathmete Quecksilberdämpfe herbey führen, können nach den verschiedenen körperlichen Constitutionen bestehen: in Speichelfluß, Zittern und Lähmung der Glieder, (welches sich nicht selten bey Leuten findet, die viel mit Quecksilber zu thun haben, z. B. bey Spiegelbelegern, Barometerverfertigern ꝛc.), Schwindel, Schwächung des Gedächtnisses und der übrigen Geisteskräfte, Mundgeschwüre, Koliken, Blutspeyen, Auszehrung, auch wohl ein früher oder später dadurch veranlaßter Tod. Ob sich wohl das in Dampfgestalt sehr fein zertheilte Quecksilber im Körper, der es aufnimmt, erst mehr oder weniger oxydirt, ehe es seinen nachtheiligen Einfluß ausübt? Dieses wird dadurch wahrscheinlich, daß metallisches Quecksilber, auch in größeren Massen eingenommen, keine giftigen Einwirkungen auf den Menschen zeigt.

3) Bleygifte.

Das reguliniſche Bley wirkt nicht als Gift, sondern nur die Oxyde desselben, und die daraus mit Säuren gebildeten

Bleysalze. Da jedoch das Bley sich leicht oxydirt, und mit den Säuren leicht in Verbindung tritt, so kann ein unvorsichtiger Gebrauch dieses Metalls zu den Geschäften des Lebens, der Gesundheit und dem Leben der Menschen leicht verderblich werden.

Die Bleygifte kommen indessen selten oder nie bey absichtlichen Vergiftungen vor, sondern nur bey zufälligen, die der unvorsichtige Gebrauch des Bleymetalls herbey führt, oder auch bey Verfälschung anderer Substanzen, wobey entweder Unwissenheit oder niedriger Eigennutz die nachtheiligen Wirkungen übersehen läßt, die das Bley, als ein schleichendes, aber um so gefährlicheres Gift, auf das animalische Leben ausübt.

Unter den Bleysalzen verdienen hauptsächlich bemerkt zu werden das salpetersaure und das essigsaure Bley.

Das salpetersaure oxydirte Bley (weniger kommt das salpetersaure oxydulirte vor) erscheint als ein Salz in Gestalt von Tetraedern mit abgestumpften Spitzen, von weißem Silberglanz und undurchsichtig, von herbem süßlichem Geschmacke. Es ist luftbeständig und im Wasser auflöslich; verknistert und detonirt mit Funkenwerfen, wenn es erhitzt wird.

Das essigsaure Bley (nähmlich saures essigsaures, das neutrale essigsaure kommt gewöhnlich nicht vor), wird sehr viel gebraucht, sowohl im Fabrikwesen (in der Färberey), als auch in der Pharmacie. Es führt gewöhnlich den Nahmen Bleyzucker (Saccharum Saturni), und zeigt sich, wie es im Handel erscheint, in Form nadelförmiger Krystalle; sein Geschmack ist süßlich und herbe, daher sein Nahme; es ist im Wasser und Alkohol auflöslich, reagirt auf blaue Pflanzensäfte und Curcumäpapier wie eine schwache Säure; auch wird es von Säuren, die mit Bley im Wasser fast unauflösliche Salze bilden, zerlegt, indem solche Säuren sich mit dem Bleyoxyd verbinden. Setzt man zu der wässerigen Auflösung des salpetersauren und essigsauren Bleyes eine Auflösung von Kali, so wird das Bleyoxyd mit weißer Farbe niedergeschlagen, und läßt sich dann ausgewaschen, getrocknet, mit Kohlenpulver zu metallischem Bley reduciren.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0214-6 DFG

Prüfungen auf Bleygehalt in Flüssigkeiten: Hierzu gebraucht man, außer der eben erwähnten Fällung durch Kali und nachheriger Reduction des Bleyoxydes, gewöhnlich folgende Reagentien:

a) Schwefelsäure. Diese schlägt das Bley aus seinen Auflösungen in andern Säuren nieder; der weiße Niederschlag besteht in schwefelsaurem Bley; auf glühenden Kohlen schmilzt er, und wird nach und nach zu regulinischem Bley reducirt. Die Bleysalze, z. B. Bleyzucker, können bis auf einen ziemlich hohen Grad in der Auflösung verdünnet seyn, um noch von der Schwefelsäure durch einen Niederschlag angezeigt zu werden. Nach Fischer's Versuchen reagirt die Schwefelsäure noch auf eine Auflösung die $\frac{1}{100000}$ des Bleysalzes enthält.

b) Schwefelwasserstoffhaltiges Wasser, welches im Wesentlichen die Hahnemann'sche Probeflüssigkeit darbiethet, die darum auch gewöhnlich die Bleyprobe heißt. Diese schlägt das Bley aus seinen Auflösungen schwarzbraun (beynahe schwarz) nieder. Der getrocknete Niederschlag läßt sich auf der Kohle vor dem Löthrohre zu einem metallischen Bleykorn reduciren. Die Empfindlichkeit des Schwefelwasserstoffgas für Bleysalze ist eben so groß oder noch größer, als die für Arsenik. Fischer gibt an, daß dadurch selbst noch $\frac{1}{1000000}$ Bleysalz (essigsaures oder salpetersaures Bley) in einer Auflösung durch eine bräunlich gelbe Farbe angezeigt werde; doch müsse hierbey das Wasser mit dem Schwefelwasserstoffgas vollkommen gesättigt seyn.

Man führt bisweilen außer den erwähnten noch einige andere Reagentien für Bley auf; sie werden aber durch den geringern Grad von Gewißheit, die sie geben, entbehrlich. Fischer fand durch Versuche, daß sich die Chromsäure oder statt deren das chromsaure Natrum ebenfalls zu einem sehr guten Reagens für Bley eigne; die Reaction desselben auf eine Bleyauflösung zeige sich in einem schönen goldgelben Niederschlage, der eben dadurch entscheidend werde, daß er nur von diesem Metalle, aber nicht von einem andern, z. B. Zinn, die goldgelbe Farbe erhalte.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0215-2 DFG

Die Reduction des Bleyes, welche bey gerichtlichen Untersuchungen unerläßlich ist, läßt sich auf die eben angezeigte Weise, aber auch durch Zink und die Einwirkung des Galvanismus erreichen. Setzt man nähmlich ein Zinkstäbchen in die Auflösung eines Bleysalzes, so wird das Bley reducirt, und legt sich in Form von Dendriten (Bleybaum) an dem Zink an; doch fehlt diesen Dendriten der dem Bley eigenthümliche Metallglanz. Das reducirte Bley hingegen, welches sich aus einer verdünnten Bleyauflösung an den Golddrath einer einfachen galvanischen Kette anlegt, zeigt zwar Metallglanz, doch erfolgt diese Wirkung, wie ich mich selbst durch einen Versuch überzeugt habe, viel später als die Reduction durch Zink; wenn letztere in einigen Stunden, so erfolgt die durch galvanische Einwirkung erst nach vielen Tagen. Vergl. Fischer's Versuche zur Erweiterung ꝛc. S. 142.

Die zinnenen Gefäße werden insgemein mit einem gewissen Antheil von Bley legirt, wodurch das Zinn härter wird.

Es ist daher die Frage, von so hoher Bedeutung für die Gesundheit der Menschen, entstanden, ob das in dem legirten Zinne enthaltene Bley von Pflanzensäuren, besonders vom Essig, aufgelöst werde? Diese Frage haben einige ausgezeichnete Naturforscher durch directe Versuche zu beantworten gesucht, indem sie Pflanzensäuren, nahmentlich Essig, längere Zeit in zinnenen Gefäßen von verschiedenem Bleygehalt stehen ließen, oder auch darin kochten, und dann durch Reagentien die Flüssigkeit auf Bley prüfen. Vauquelin, Vebhof und Proust haben zuerst diesen Gegenstand der Untersuchung am strengsten behandelt. Nach Proust, dessen Resultate durch Pfaff, und neuerdings durch Fischer's sorgfältige Versuche bestätigt worden sind, lösen die Pflanzensäuren in Gefäßen von legirtem Zinne kein Bley, sondern nur Zinn auf, welches letzte unschädlich ist. Auf gleiche Weise scheinen sich durchaus auch Oehle, thierische und vegetabilische Substanzen, und Kochsalz gegen legirtes Zinn zu verhalten. Hieraus würde folgen, daß zinnene Gefäße und Geschirre, wenn sie für die erwähnten Substanzen angewendet werden, (aber nicht für andere, z. B. Mineralsäuren), mit ei-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0216-7 DFG

nem Antheil Bley legirt seyn können, ohne daß daraus eine Gefahr für die Gesundheit erwachse. Vergl. Fischer a. a. O. S. 138.

4) Spießglanzgifte.

Die Spießglanzpräparate gehören zu den heftigern Giften; indessen kommen sie wohl äußerst selten bey absichtlichen Vergiftungen vor, sondern werden gewöhnlich nur durch einen unvorsichtigen Gebrauch, als Medikamente angewendet, schädlich, auch wohl lebensgefährlich. Wir wollen daher nur das Wesentlichste derselben kürzlich andeuten.

1) Spießglanzmetall. Dieses bekannte Metall von weißbläulicher Farbe und beträchtlicher Sprödigkeit zeigt schon für sich, innerlich genommen, eine laxirende Kraft; doch ist es darum nicht als ein Gift zu betrachten, auch hängt wahrscheinlich seine Wirkung von der leichten Oxydirbarkeit desselben ab.

2) Die verschiedenen Spießglanzoxyde (Berzelius unterscheidet 4 Stufen der Oxydation) zeigen eine brechenerregende oder schweißtreibende Kraft, können aber darum nicht als Gifte (denn sonst wären auch gar viel andere Substanzen Gifte), sondern eher als energische Arzneymittel angesehen werden.

3) Der Mineralkermes und Spießglanzgoldschwefel, welche in verschiedenem Verhältniß aus Spießglanzoxyd, Schwefel und Wasserstoff bestehen, können nur in größern Gaben zerstörend auf die thierische Oeconomie wirken, und verdienen ebenfalls den Nahmen Gifte nicht mit gutem Rechte.

4) Algarothpulver, ein salzsaures Spießglanzoxydul mit überschüssiger Basis, hat eine ausgezeichnet starke Kraft, Brechen und Speichelfluß zu erregen, daher es bey einer unvorsichtigen Anwendung leicht als Gift wirken kann.

5) Spießglanzwein, welcher erhalten wird, indem man einen Wein mit gepulvertem Spießglanzglas digerirt, oder Brechweinstein in Wein auflöst (nach der Pharm. Boruss. 2 Gran in 1 Unze Wein) wirkt sehr heftig, und auch in geringern Ga-

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0217-3 DFG

ben zerstörend auf die thierische Oeconomie, daher er auch in der Medicin nur in kleinern Gaben als ein brechenerregendes Mittel ꝛc. angewendet wird.

6) Brechweinstein (Tartarus stibiatus s. emeticus), besteht aus Spießglanzoxydul, Weinsteinsäure und Kali, ist verschiedentlich krystallisirt, weiß von Farbe, metallisch und herbe von Geschmack, löst sich im Wasser leicht auf. Dieses Salz ist das wichtigste, als Medicament das bekannteste von den Spießglanzpräparaten. Seine nächste Wirkung, innerlich genommen, zeigt sich in sehr starkem Erbrechen, aber eben dadurch wird seine zerstörende Kraft in den meisten Fällen wieder aufgehoben, indem das eingenommene Präparat, ehe es seine Wirkungen weiter ausdehnen kann, wieder ausgeworfen wird. Darum ist es auch von mehreren Physiologen gar nicht zu den Giften gerechnet worden. Mehrere Erfahrungen, tödtliche Vergiftungen durch Brechweinstein, haben jedoch gezeigt, daß derselbe, selbst in kleinern Gaben, als ein Gift wirken kann, besonders wenn seine Wirkung durch Erbrechen nicht gemindert oder gehoben wird. Beyspiele tödtlicher Vergiftung durch dieses Mittel findet man in Orfila's Toxicologie. Die allgemeinen Symptome einer solchen Vergiftung sind: Uebelbefinden, häufige Erbrechungen, Magenkrämpfe, Koliken, Diarrhöen, Schwindel, Convulsionen, Erschlaffung der Kräfte — und endlich auch wohl der Tod, wenn nicht zu rechter Zeit Mittel dagegen angewendet werden. — Die innerlichen Verletzungen durch Brechweinstein bestehen besonders in Veränderung der Lunge und des Magens (Entzündung).

Da der Brechweinstein meistens durch Erbrechen wieder ausgeworfen wird, ehe er als Gift wirkt, so kommt die Prüfung auf diese Substanz bey gerichtlichen Untersuchungen gewiß äußerst selten vor. Für den jedoch möglichen Fall einer solchen Vergiftung dienen folgende Reagentien:

a) Gallustinktur; diese bewirkt in einer Auflösung des Brechweinsteins einen schmutzigweißen Niederschlag, welcher Spießglanzoxydul enthält.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0218-9 DFG

b) Schwefelwasserstoffhaltiges Wasser bewirkt in geringerer Menge einen orangegelben, in größerer Menge einen dunkelrothbraunen Niederschlag, welcher aus Spießglanzoxyd, nebst Schwefel und Hydrogène besteht.

c) Kali schlägt daraus ein weißes Spießglanzoxydul nieder.

d) Schwefelsäure bewirkt einen Niederschlag, der aus Spießglanzoxydul mit wenig Schwefelsäure besteht.

e) Kalkwasser bewirkt einen reichlichen weißen Niederschlag, der aus weinsteinsaurem Spießglanzoxydul und weinsteinsaurer Kalkerde besteht, und welcher von Salpetersäure leicht aufgelöst wird.

Will man aus einer Auflösung (Flüssigkeit), in welcher die Gegenwart des Brechweinsteins durch die erwähnten Reagentien angezeigt worden ist, das Spießglanz regulinisch darstellen, so dampfe man die Flüssigkeit in einer Porzellainschale bis zur Trockne ab, und erhitze den Rückstand in einem Tiegel bis zum Rothglühen des Ganzen, wodurch das Salz zersetzt, und das Spießglanzmetall reducirt wird. Man kann auch z. B. den durch Schwefelwasserstoffgas erhaltenen Niederschlag getrocknet, mit Kohle und Kali gemengt, in einem irdenen Schmelztiegel erhitzen, um in kurzer Zeit ein Metallkorn des Spießglanzes zu erhalten.

5) Kupfergifte.

Eine absichtliche Vergiftung durch Kupfergifte mag wohl etwas sehr seltenes seyn; allein da das Kupfer zu vielerley Geräthschaften und Gefäßen in der Hauswirthschaft angewendet wird, da sich dieses Metall leicht oxydirt, und das Oxyd sich mit Säuren u. s. w. leicht verbindet, so mag die Vergiftung durch Kupfer wohl unter allen Vergiftungen am häufigsten geschehen, nur daß dieselbe nicht immer unmittelbare Folgen im Körper zeigt, oder auch wohl ihre Wirkungen durch Ausleerungen oder auf andere Weise gehoben werden.

Das Kupferoxyd wird sogar oft ohne Nachtheil der Gesundheit, in geringer Quantität den Nahrungsmitteln beygemengt,

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0219-8 DFG

genossen, und es wird durch sichere Erfahrungen nur zu gewiß, daß die Menschen — wenn auch nicht alle — sich allmählig selbst an den Genuß dieses, so wie anderer Gifte gewöhnen können.

Wir wollen anzeigen, was über die Kupfergifte bekannt ist, und uns hierbey an die zuverlässigsten Angaben halten.

Das reine Kupfermetall hat keine giftigen Eigenschaften; es erhält solche erst als Oxyd.

Wird reines Wasser, Milch, Kaffeh, Thee, Bier in kupfernen reinen Gefäßen erhitzt, und selbst einige Zeit stehen gelassen, so wird nach mehreren Versuchen vom Kupfer nichts aufgelöst.

Ist aber das Wasser kochsalzhaltig, so kann es einen Antheil Kupfer auflösen.

Diese Wirkung des Kochsalzes auf das Kupfer kann aber durch den Zusatz mehrerer andern Substanzen aufgehoben werden.

Man hat Salzauflösungen mit Rindfleisch, Speck und Fischen in reinen kupfernen Kesseln erhitzt, und in der so entstehenden Flüssigkeit keine Spur von Kupfer entdecken können.

Daraus könnte man schließen, daß Vergiftungen durch Speisen, welche man in kupfernen, nicht oxydirten Gefäßen kocht, wohl nicht so oft vorkommen mögen, als ängstliche Menschen es glauben.

Die Kupfergifte, welche sich im Allgemeinen durch die Kraft, Eckel, Erbrechungen und Koliken zu erregen, auszeichnen, sind entweder bloße Kupferoxyde, oder die Verbindungen derselben mit Säuren und andern Stoffen. Es soll hier nur von solchen, die bey zufälligen oder absichtlichen Vergiftungen gewöhnlich vorkommen, gesprochen werden.

Das braunschwärzliche Kupferoxydul, aber noch mehr das grüne kohlensaure Kupferoxyd (natürlicher Grünspan) kommen häufig vor. Das letztere bildet sich an den Oberflächen von kupfernen Geräthschaften, Münzen ꝛc., so wie auch an der Oberfläche von Messing; es wird von flüssigem Ammonium mit blauer Farbe aufgelöst. Wenn man diese

Oxyde mit einer gleichen Menge von einer fetten Substanz zusammen schmelzt, so wird das Kupfer reducirt.

Beyde, das Kupferoxyd und das kohlensaure Kupfer wirken wie Gifte, doch ohne Vergleich schwächer, als die Kupfersalze. Da sie sich aber in den meisten sauren Substanzen auflösen, so können sie in dieser Verbindung sehr schädlich werden. Dieser Fall kann nahmentlich eintreten, wenn Essig einige Zeit in kupfernen Gefäßen stehen bleibt, wodurch der Essig kupferhaltig, Ekel- und Brechenerregend wird. Wenn saure Substanzen in reinen kupfernen Gefäßen gekocht, und gleich darauf heraus genommen (nicht stehen gelassen) werden, so nehmen sie nach Proust nicht den mindesten Kupfergehalt in sich auf. — Auch die fetten Körper, Oehle, lösen die erwähnten Kupferoxyde auf, welche Verbindung sich auch bilden kann, wenn dergleichen Substanzen einige Zeit in reinen kupfernen Gefäßen stehen bleiben. Eine ähnliche Wirkung auf das Kupfer üben auch Wein und Bier, vermöge der in ihnen enthaltenen Pflanzensäuren, aus. Daß sich z. B. in den messingenen Hähnen, durch die von den angeführten Flüssigkeiten oftmahls abgelassen wird, von selbst Grünspan bilde, ist eine bekannte Thatsache. Daraus ergibt sich, daß man im Gebrauch kupferner Gefäße in den Haushaltungen, in den Officinen u. s. w. nicht leicht zu vorsichtig seyn könne.

Grünspan. Dieses ist das bekannteste und das gewöhnlichste von den Kupfergiften. Von dem gemeinhin sogenannten Grünspan, nähmlich dem grünen Kupferoxyd in Verbindung mit Kohlensäure (Kupferrost), ist oben Erwähnung geschehen. Nach einer bestimmteren Bedeutung versteht man unter Grünspan in der Chemie ein mehr oder weniger reines essigsaures Kupferoxyd. Der gemeine fabrikenmäßig gewonnene Grünspan von bläulich grüner Farbe ist gewöhnlich ein Gemenge von essigsaurem, basisch essigsaurem, kohlensaurem, metallischem und oxydirtem Kupfer, und enthält auch wohl noch andere fremdartige Körper, als Weintraubenkörner ꝛc. Er ist demnach kein vollkommenes essigsaures Kupfer, und löst sich in kochendem Wasser nur zum Theil (nähmlich bloß das essigsaure

Kupfer) auf. Der sogenannte destillirte Grünspan ist ein von jenen Beymischungen reines essigsaures Kupfer; er erscheint in dunkelblaugrünen Krystallen, und läßt sich im Wasser vollkommen auflösen. Die Auflösungen vom gemeinen und vom krystallisirten Grünspan haben einen scharfen, styptischen, metallischen Geschmack, und eine blaugrünliche Farbe.

Sowohl der gemeine Grünspan als auch der krystallisirte, welcher seltener ist, müssen zu den heftigern Giften gerechnet werden; fast alle Thiere müssen nach einem kurzen Zeitraume sterben, wenn man ihnen einige Gran Grünspan für sich, oder mit Speisen vermengt, eingibt. Zu den Symptomen, welche gewöhnlich eine Vergiftung durch Grünspan begleiten, gehören: styptischer Geschmack, Uebelkeit, häufiges Ausspeyen und Erbrechen, oder auch vergebliche Anstrengung zum Erbrechen, Reißen im Magen, heftige Koliken, häufiger Stuhlgang, zuweilen bluthaltig, Ohnmachten, Hitze, Beklemmung, Kopfschmerzen, Schwindel, allgemeine Schwäche, Krämpfe, Convulsionen, und zuletzt auch wohl der Tod, wenn nicht zu rechter Zeit noch die schicklichsten Gegenmittel angewendet werden. Unter diesen Symptomen, die insgemein nur theilweise erscheinen, sind Erbrechungen und Koliken die gewöhnlichsten. Die Verletzungen im Innern eines an dieser Vergiftung gestorbenen Menschen zeigen sich in Entzündung und Brandigwerden der Schleimhaut des Magens und der Eingeweide.

Kupfervitriol (schwefelsaures Kupfer). Dieses bekannte Metallsalz, welches in Rhomboiden oder Prismen krystallisirt, besitzt einen ekelhaften, metallischen, zusammenziehenden Geschmack, und löst sich in Wasser leicht auf.

Außerdem werden wohl noch andere Kupfersalze angeführt, sie kommen aber in der Wirklichkeit nicht leicht vor.

Zu Prüfungen auf Kupfer, es sey dasselbe durch Essigsäure, Schwefelsäure, oder durch ein anderes Medium in einer Substanz aufgelöst, dienen hauptsächlich folgende Reagentien:

a) Ammonium (in Wasser aufgelöst); dieses scheidet das Kupfer aus seiner Auflösung als Oxyd ab; setzt man es

aber in Ueberschuß hinzu, so löst sich darin der Niederschlag wieder auf, und die Flüssigkeit erscheint nun mit einer schönen blauen Farbe. Wenn eine Flüssigkeit nur sehr wenig Kupfer, z. B. essigsaures Kupfer, enthält, so zeigen dieses schon einige Tropfen von hinzugesetztem Ammonium. Siehe Ammonium unter den Reagentien. Man kann annehmen, daß das Ammonium noch merklich auf eine Kupferauflösung wirkt, in welcher nur $\frac{1}{10000}$ Kupfer enthalten ist.

b) Blausaures Eisenkali; dieses schlägt das Kupfer aus seiner Auflösung als ein kastanienbraunes Pulver nieder. Es ist, so viel bekannt, das empfindlichste Reagens für Kupfer, indem es selbst in einer Flüssigkeit, die nur $\frac{1}{200000}$ metallisches Kupfer enthält, dasselbe durch eine merkliche rothe Färbung der Flüssigkeit andeutet.

Das Ammonium und das blausaure Eisenkali sind auch insofern die besten Reagentien für Kupfer, als das erstere nur mit den Auflösungen des Nickelmetalls, und das letztere nur mit denen des Uranmetalls auf ähnliche Art reagirt, wie mit den Kupferauflösungen. Man kann das Kupfer aus seiner Auflösung auch durch eine Auflösung von mildem Kali fällen; der mehr grün als blaugefärbte Niederschlag besteht in kohlensaurem Kupfer.

Was die Reduction des regulinischen Kupfers anlangt, so kann dieselbe durch Glühen der Kupferniederschläge mit Kohle erlangt werden, aber auch dadurch, daß man reinmetallisches Eisen oder Bley in die Kupferauflösung setzt, wodurch regulinisches Kupfer aus der Auflösung abgeschieden wird, das sich an das reducirende Metall anlegt. Auch eine Phosphorstange wird, in eine Auflösung von Grünspan u. s. w. gebracht, mit einer Lage von reducirtem Kupfer bedeckt.

Die Prüfungen verschiedener, als Nahrungsmittel, als Arzneyen u. s. w. gebrauchter Substanzen, auf Kupfergehalt, sind früher bey jeder insbesondere angemerkt worden.

Die Vergiftung eines Menschen durch Kupfergifte wird auf eine ähnliche Art, wie die durch Arsenik, entdeckt. Man prüft

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0223-6 DFG

die flüssige Materie der Erbrechungen mittelst der angezeigten Reagentien auf Kupfer; erhält man bestimmte Anzeigen der Art, so dampft man die ganze Flüssigkeit bis zur Trockne ab, und glühet dann die feste Masse, um das Kupfer metallisch darzustellen; eben so muß der Inhalt des Magens u. s. w. geprüft werden, wenn das vergiftete Individuum todt ist; hier kann jedoch oftmahls der Fall eintreten, daß sich im Körper keine Anzeigen auf Kupfergift mehr vorfinden, indem solches durch Erbrechungen bereits ausgeleert seyn kann; in diesem schwierigen Falle muß man die innern Verletzungen wahrnehmen, und den verstecktern Kupfergehalt noch dadurch auszumitteln suchen, daß man die Schleimhaut des Magens und der Eingeweide, besonders wenn dieselbe von bläulicher Farbe erscheint, abkratzen, trocknen, und in einem Tiegel scharf ausglühen, um das Kupfer zu reduciren.

Ich füge zu diesen Angaben über die Kupfergifte, welche mir für den Zweck dieser Schrift hinzureichen scheinen, noch die Bemerkung, welche Marcelin Duval und Orfila durch mehrere Erfahrungen und Versuche bestätigt gefunden haben, daß nähmlich der Zucker unter allen bekannten Gegengiften des Grünspans das wirksamste sey. Mehrere durch Grünspan vergiftete Personen, in welchen das Gift seine Wirkungen, Erbrechungen, Koliken u. s. w. bereits begonnen hatte, wurden durch Zuckerwasser oder festen Zucker gerettet.

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0224-2 DFG

Inhalt.

Erste Abtheilung.

Nöthige Vorkenntnisse aus der Chemie.

		Seite.
1.	Chemische Verwandtschaft	3
2.	Einfache Verwandtschaft	4
3.	Einfache Wahlverwandtschaft	—
4.	Doppelte oder mehrfache Wahlverwandtschaft	—
5.	Auflösung	5
6.	Dynamische und atomistische Erklärung unzureichend	—
7.	Auflösung auf trockenem Wege	6
8.	Sättigung	—
9.	Neutralität	—
10.	Aufbrausen	8
11.	Niederschlag, Präcipitat	—
12.	Destillation und Sublimation	—
13.	Grade der Verwandtschaft, Tabellen dafür ꝛc.	9
14.	Begriff von dem Worte: Reagentien	10
15.	Nöthige Reinheit der Reagentien	11
16.	Von den Prüfungen durch Reagentien überhaupt	—
17.	Gegenstände solcher Prüfungen	12
18.	Apparate zu solchen Prüfungen	14

Zweyte Abtheilung.

Die Reagentien und ihre Wirkungen überhaupt.

1.	Blaue Pflanzentinkturen, Veilchensyrup	15
2.	Blaue Lakmustinktur	—
3.	Geröthete Lakmustinctur	17
4.	Tinctur von der Curcumawurzel	18
5.	Rothe Fernambuktinctur	—
6.	Violette Fernambuktinctur	19
7.	Schwefelsäure	19
8.	Salzsäure	22
9.	Salpetersäure	24
10.	Concentrirte Essigsäure	25
11.	Weinsteinsäure	26
12.	Blausäure	28
13.	Kleesäure s. Zuckersäure	—

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0225-7 DFG

Seite.
14. Gallussäure und Gallustinctur 30
15. Arsenikſäure 31
Alkalien überhaupt 32
16. Kali, Aetzkali 33
17. Kohlensaures Natrum 35
18. Ammonium 37
19. Kalkerde 39
20. Baryterde, Schwererde 41

Alkaliſche Salze:

21. Kleesaures Kali 44
22. Blausaures Eisenkali 45
23. Bernsteinsaure Neutralsalze, besonders Natrum . . 51
24. Salzsaures Natrum, Kochsalz . . . . . —
25. Salzsaures Ammonium, Salmigk 52
26. Schwefelsaures Natrum, Glaubersalz 52
27. Salzsaure Baryterde 53
28. Salpetersaure Baryterde 56
29. Essigsaure Baryterde . . . . . —
30. Salzsaure Kalkerde . . . . . —

Metalle:

31. Queckſilber 57
32. Silber 58
33. Zink . . . . . —
34. Eisen 59
35. Kupfer . . . . . —
36. Zinn . . . . . —

Metalliſche Salze:

37. Salpetersaures Silber 60
38. Schwefelsaures Silber 65
39. Mildes salpetersaures Queckſilber 66
40. Essigsaures Bley, Bleyzucker 67
41. Salpetersaures Bley 68
42. Schwefelsaures Kupfer 68
43. Schwefelsaures Eisen 69
44. Salzsaures Zinn 70
45. Salzsaures Gold 71

Reagentien verschiedener Art:

46. Alkaliſirter Braunstein, mineraliſches Chamäleon . 72
47. Ammonialkupfer . . . . . —
48. Waſſerstoffſchwefelhaltiges Ammonium . . . 73
49. Schwefelwaſſerstoffgashaltiges Waſſer, Hahnemanns Probeflüssigkeit 74
50. Alkohol 76
51. Schwefeläther 79
52. Chemiſch reines Waſſer 81
53. Oehlſeife in Alkohol aufgelöst 81

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0226-3
DFG

Seite.

Dritte Abtheilung.

Anwendung der Reagentien zu chemischen Untersuchungen.

Allgemeine Regeln hierbey 83

A. Prüfung der wichtigsten Substanzen und chemischen Präparate, welche in den Officinen, Fabriken und im Handel vorkommen.

1. Schwefelsäure, Vitriolöhl 84
2. Salpetersäure 86
3. Salzsäure 87
4. Essig, gemeiner 88
5. Destillirter Weinessig 90
6. Essigsäure, Essig-Alkohol 91
7. Weinsteinsäure . . . . . —
8. Boraxsäure 93
9. Bernsteinsäure . . . . . —
10. Benzöesäure 95
11. Reines Kali 96
12. Kohlensaures, mildes Kali 97
13. Kohlensaures Natrum, Sodasalz 98
14. Aetzendes Ammonium, Salmiakgeist . . . 100
15. Kohlensaures Ammonium 101
16. Schwefelsaures Natrum, Glaubersalz . . . —
17. Schwefelsaures Kali 102
18. Salzsaures Natrum, Kochsalz 103
19. Salzsaures Ammonium, Salmiak 105
20. Salpetersaures Kali, Salpeter 106
21. Weinsteinsaures Kali, Weinstein 107
22. Alaun 109
23. Essigsaures Kali . . . . . —
24. Gereinigter Weinstein, Weinsteinrahm . . . 111
25. Natronweinstein, Seignettesalz 112
26. Spießglanzweinstein, Brechweinstein . . . —
27. Schwefelsaure Talkerde, Bittersalz . . . 113
28. Borax 114
29. Schwefelsaures Eisen, Eisenvitriol . . . 115
30. Schwefelsaures Kupfer, Kupfervitriol . . . 116
31. Quecksilber . . . . . —
32. Zinnober 118
33. Aetzendes, salzsaures Quecksilber, Sublimat . . 119
34. Mildes salzsaures Quecksilber, Kalomel . . 120
35. Rother Quecksilberpräcipitat 121
36. Weißer Quecksilberpräcipitat 122
37. Schwarzes Quecksilberoxyd . . . . —
38. Schwarzes Schwefelquecksilber, mineralischer Mohr . 123
39. Silberätzstein, Höllenstein . . . . —
40. Kohlensaures Bleyoxyd, Bleyweiß . . . 124
41. Essigsaures Bley, Bleyzucker 125
42. Rothes Bleyoxyd, Mennige . . . . —
43. Bleyglätte, Goldglätte 126
44. Essigsaures Kupfer, Grünspan . . . . —

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0227-9
DFG

Seite.
45. Destillirter, krystallisirter Grünspan 127
46. Zinkoxyd, Zinkblumen 127
47. Reine Talkerde, Bittererde 128
48. Kohlensaure Talkerde, Magnesia . . . 129
49. Sauerkleesalz 130
50. Pottasche 131
51. Braunstein 132
52. Ueberoxydirt-salzsaures Kali 133
53. Schwarzes Eisenoxydul, Eisenmohr . . . 134
54. Braunrothes Eisenoxyd 135
55. Zinn . . . . . —
56. Schwefel 136
57. Schwefelblumen 137
58. Fette Oehle . . . . . —
59. Aetherische Oehle 138
60. Kornbranntewein 139
61. Wein 140
62. Weingeist, Alkohol 144
63. Schwefeläther . . . . . —
64. Essigäther 145
65. Salpeteräther . . . . . —

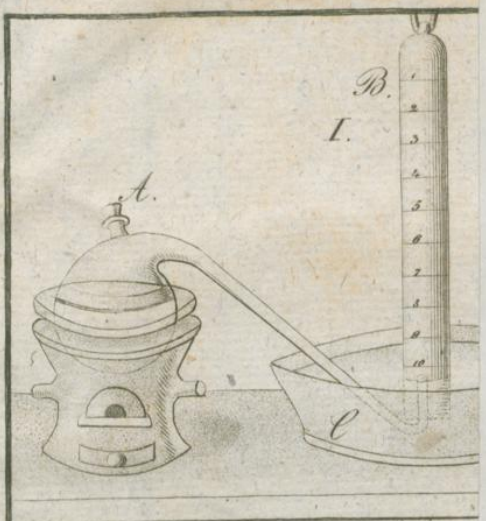
B. Untersuchung der mineralischen Wasser nach ihren qualitativen und quantitativen Bestandtheilen.

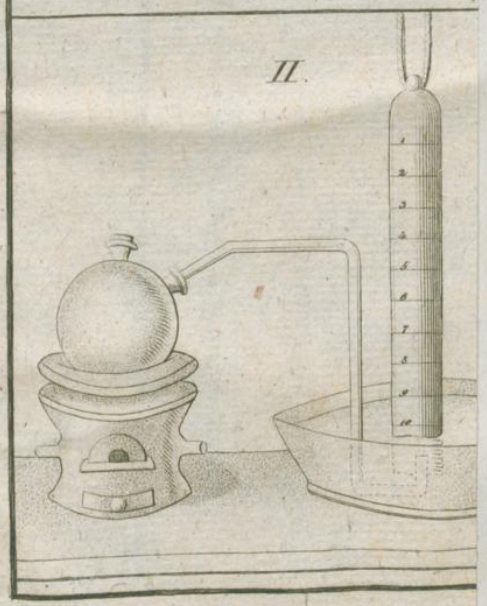
Von den mineralischen Wassern überhaupt . . . 146
Gesundbrunnen und Bäder 147
Chemische Untersuchung der Mineralwasser . . . 148
Woher es kommen möge, daß die künstlichen den natürlichen Mineralwassern nicht vollkommen gleichen . . 149
I. Angabe der verschiedenen Substanzen in natürlichen Wassern —
In einem Mineralwasser sind gewöhnlich nur 5 bis 6, höchstens 8 bis 10 verschiedene Stoffe beysammen . 152
Angabe dieser Stoffe . . . . . —
Classification der Mineralwasser . . . . —
Warme und kalte Quellen 154
II. Prüfung der mineralischen Wasser auf die bemerkten Stoffe — durch Reagentien 154
III. Analyse der mineralischen Wasser zur Bestimmung der Quantität der ihnen beygemischten Stoffe . . 161

C. Prüfungen auf Metallgifte.

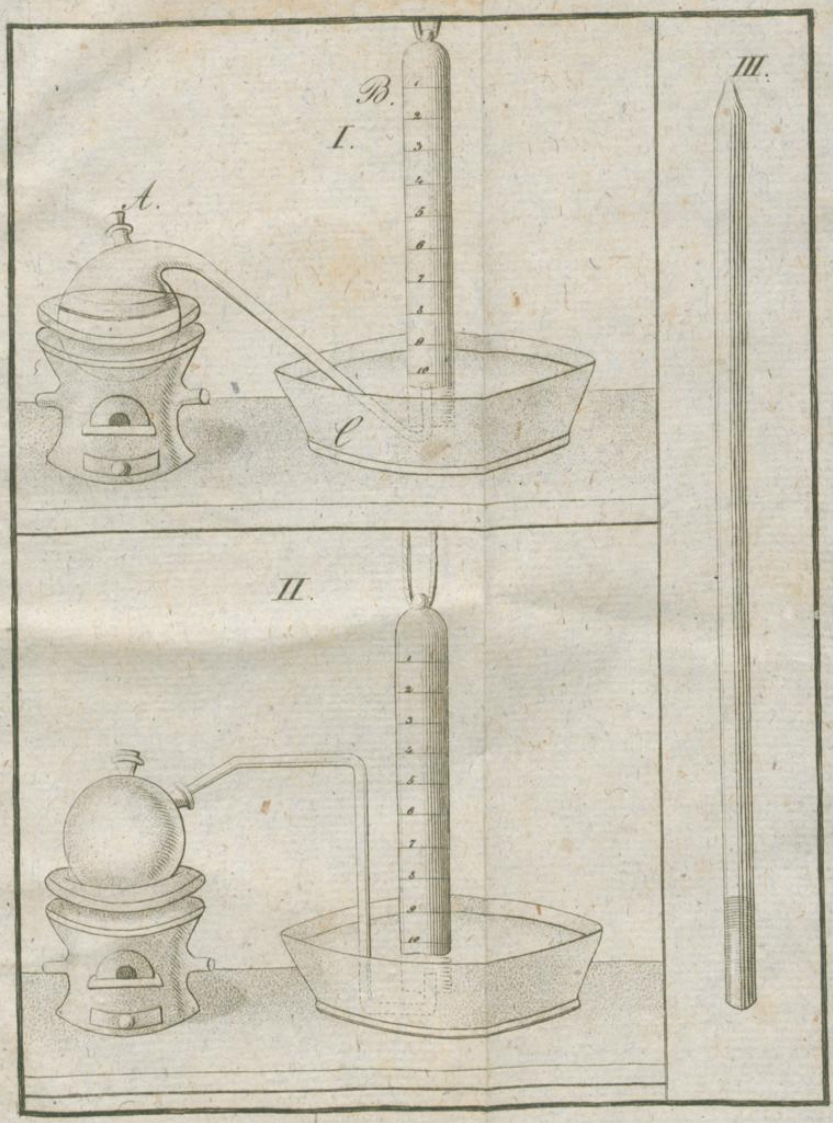
Ueber Gifte im Allgemeinen 176
Metallgifte 181
1. Arsenikgifte 182
2. Quecksilbergifte 194
3. Bleygifte 201
4. Spießglanzgifte 205
5. Kupfergifte 207

Universitäts- und Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0228-4
DFG

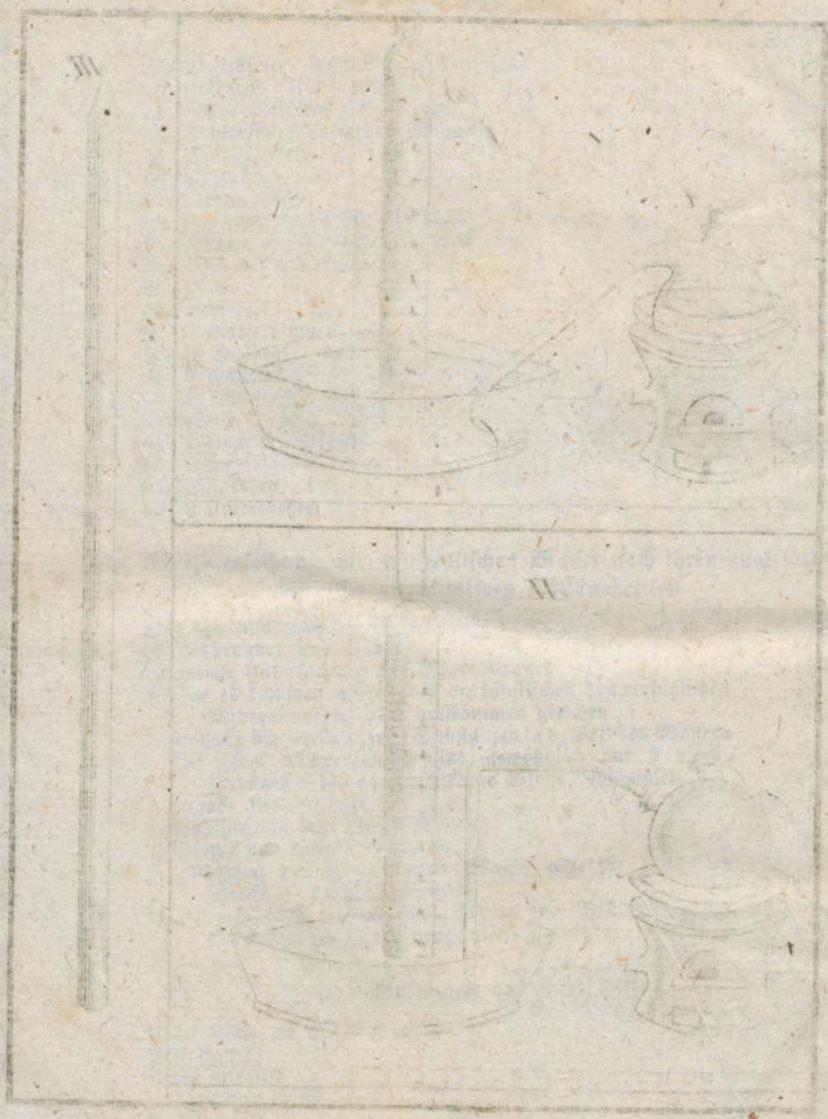




Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0229-3
DFG



Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0230-5
DFG



Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0231-0
DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0232-6
DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0233-2
DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0235-3
DFG

Universitäts- und
Landesbibliothek Düsseldorf
urn:nbn:de:hbz:061:2-11445-p0236-9
DFG