Fünfter Abschnitt.

Chemische Toxicologie.

Gift kann jede äussere Potenz genannt werden, die durch ihre Einwirkung auf den Organismus oder auf einzelne Organe die normalen Functionen desselben stört oder gänzlich aufhebt, also Krankheit oder Tod hervorbringt.

Die Wissenschaft, welche uns mit den vorzüglichsten schädlichen Potenzen und ihren Einwirkungen auf den Organismus, wie mit ihrem Verhalten gegen gewisse chemische Stoffe bekannt macht, heisst Giftkunde, Toxicologie, von τοξικόν Gift und λόγος, Kunde, Rede. Sie zerfällt in mehrere Zweige: 1) in die Geschichte und Literatur der Gifte und Gegengifte; 2) in die Lehre von den Eigenschaften und Wirkungen der einzelnen Gifte; 3) in die Lehre von den Zeichen der Vergiftung an Lebenden; 4) in die Lehre von den Hülfsmitteln und Gegengiften; 5) in die Lehre von den Zeichen der Vergiftungen an Todten, und 6) in die Lehre von der Ausmittelung der Gifte in polizeilicher oder in strafrechtlicher Hinsicht, je nachdem die Vergiftung zufällig, aus Unkenntniss, Nachlässigkeit, Verwechselung etc. oder absichtlich, um sich selbst oder Jemanden anders zu tödten, stattgefunden hatte.

Nur dieser letzte Zweig der allgemeinen Toxicologie, die chemische Toxicologie, welcher nichts anderes als angewandte Chemie für einen bestimmten, begrenzten Zweck ist, soll in diesem Werke noch eine kleine Stelle finden, weil den Pharmaceuten gewöhnlich die Ermittelung des Giftes obliegt.

Wer sich mit der analytischen Chemie vertraut gemacht hat, bedarf eigentlich keiner Unterweisung in der chemischen Toxicologie. Ich werde deshalb auch hier nur die wichtigsten Substanzen anführen, die bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen vorkommen, und mit Hinweisung auf die Artikel, welche dieselben in der analytischen Chemie einnehmen, blos einige Fingerzeige über ihre Erkennung in toxicologischer Beziehung geben, um die Grenzen dieses Werkes nicht zu überschreiten. Wegen der Wichtigkeit solcher Untersuchungen jedoch, von deren Ergebniss das Leben, das Glück und die Wohlfahrt Einzelner, wie ganzer Familien abhängig ist, mag ich nicht unterlassen, noch besonders darauf aufmerksam zu machen, dass dieselben mit Unbefangenheit, Sachkenntniss und grösster Gewissenhaftigkeit ausgeführt werden müssen. Wer solcher Untersuchungen nicht mächtig ist, muss sich nicht damit befassen.

1. Schwefelsäure.

Eine durch Schwefelsäure stattgefundene Vergiftung giebt sich schon durch die Zerstörung und Schwärzung der Haut, besonders im Halse,

an der Zunge, im Munde und an andern damit in Berührung gekommenen Theilen, nicht selten an den Kleidern und in der nächsten Umgebung des Kadavers befindlichen Gegenständen zu erkennen. Rothe Flecken oder sonstige verbrannte Stellen, da die concentrirte Schwefelsäure organische Substanzen verkohlt, sind gewöhnlich bemerkbar.

Zur Ermittelung der Säure wird die innere Magenhaut, sowie die Haut des Mundes und der Zunge mit destillirtem Wasser ausgelaugt, nach Umständen auch wohl ausgekocht, colirt, filtrirt und das Filtrat mit salpetersaurem Baryt geprüft.

Wenn die Schwefelsäure schon abfiltrirt sein sollte, so kocht man die Contenta und die genannten Theile des Körpers mit kohlensaurem Natron aus und prüft das mit Salpetersäure übersättigte Filtrat mit salpetersaurem Baryt.

Die Unlöslichkeit des schweren weissen Präcipitats in Salpetersäure und in Salzsäure, und die buntfarbigen Flecken auf Silber- oder Kupferfolie, die sich einstellen, wenn dasselbe mit etwas Amylon und Wasser angeknetet, vor dem Löthrohre geglüht, wodurch Schwefelbarium gebildet wird, nachher mit Wasser übergossen auf die genannten Metallflächen gebracht wird, charakterisiren hinlänglich die Schwefelsäure.

Die mit Wasser ausgezogene Säure kann auch noch den andern beim Artikel Schwefelsäure angeführten Prüfungen unterworfen werden.

Als Gegenmittel oder Gegengifte werden gebrannte Talkerde, mit Wasser angerührte Kreide, Seifenwasser und kohlensaure Alkalien angewendet.

2. Salpetersäure.

Die Häute des Mundes und der Zunge, die innere Magenhaut, ferner Wäsche und Kleider, mit welchen die Salpetersäure in Berührung gekommen, erscheinen nicht schwarz und verkohlt wie bei der Schwefelsäure, sondern mehr oder weniger gelb gefärbt; farbige erscheinen geröthet und mürbe.

Man extrahirt diese Substanzen mit Wasser, wie bei der Schwefelsäure, neutralisirt den Auszug mit Kali, verdampft das Filtrat und prüft nun auf Salpetersäure in der bei diesem Artikel beschriebenen Weise.

Als Gegenmittel dienen die bei der Schwefelsäure angegebenen.

3. Salzsäure.

Die mit Salzsäure in Berührung gekommenen bei der Schwefelsäure und Salpetersäure angeführten Gegenstände erscheinen weder geschwärzt, noch gelb, sondern mehr oder weniger gebleicht, gewisse farbige aber auch geröthet, nicht eigentlich zerstört und zerfressen wie bei den beiden genannten Säuren, sondern mürbe. Man kann diese Substanzen mit Wasser extrahiren und das Filtrat mit einer salpetersauren Silberoxydauflösung auf Salzsäure in bekannter Weise prüfen, oder auch mit Wasser einer Destillation unterwerfen und das Destillat mit dem genannten Reagenz, und mit salpetersaurem Quecksilberoxydul versetzen. Da die organischen Gewebe die Salzsäure trotz der sauren Reaction bei der

Destillation mit Wasser, wenn nur eine geringe Menge von Salzsäure darin vorhanden ist, hartnäckig zurückhalten, so setzt man dem Rückstande in der Retorte salpetersaures Natron zu und destillirt von Neuem, wodurch die Salzsäure ausgetrieben und übergeführt wird.

Die Gegengifte sind die bei der Schwefelsäure angeführten.

4. Oxalsäure und oxalsaures Kali.

Die freie Oxalsäure wirkt höchst giftig. Sie löst die Magenhäute auf, verwandelt sie in eine gallertartige Masse und verursacht, zu einem Loth genommen, innerhalb 10 bis 15 Minuten den Tod.

Der Mageninhalt wird ausgelaugt und abfiltrirt. Wenn viel organische Substanzen vorhanden sind, so wird statt des Wassers Alkohol von 90 Proz. angewendet, in welchem sich die Oxalsäure leicht löst, worauf man das Filtrat in zwei Theile theilt. Der eine Theil wird mit Gypsauflösung und schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak geprüft, der andere Theil aber wird bis zum Krystallisationspuncte der Säure im Wasserbade abgedampft, um mit der erhaltenen Säure noch andere bei dem Artikel Oxalsäure angegebene Prüfungen vorzunehmen. Mit Gypswasser entsteht ein weisser, in Salpetersäure löslicher Niederschlag, mit schwefelsaurem Kupferoxydammoniak aber ein hellblauer.

Gebrannte Talkerde und Kreide sind Gegengifte.

Wenn die genannten Gegenmittel, oder andere kohlensaure Alkalien als Gegengifte angewendet worden waren, so hat man das Ausgebrochene zu analysiren, oder nach dem Tode den Mageninhalt und zwar dergestalt zu untersuchen, dass man die Oxalsäure aus ihrer Verbindung mit den genannten Basen wieder abscheidet und für sich herstellt.

Bei einer Vergiftung mit saurem oxalsaurem Kali (Sauerkleesalze), die häufiger als mit reiner Oxalsäure stattfindet, wird das Ausgebrochene oder der Mageninhalt mit Wasser ausgelaugt, das Filtrat im Wasserbade bis zur Syrupsdicke verdunstet, der Rückstand mit Weingeist von 90% behandelt und das darin Unlösliche (das saure oxalsaure Kali ist in Weingeist unlöslich) mit Wasser ausgesüsst und durch essigsauren Kalk zersetzt. Der gefällte oxalsaure Kalk wird hierauf mit kohlensaurem Natron gekocht, die Lösung mit Salpetersäure neutralisirt, die darin enthaltene Oxalsäure durch salpetersaures Bleioxyd gefällt und das erhaltene oxalsaure Bleioxyd endlich durch Schwefelwasserstoffgas zersetzt und so durch's Abdampfen der Flüssigkeit die Oxalsäure in Krystallen gewonnen. Das Kali lässt sich in der früher mit essigsaurem Kalk versetzten und vom präcipitirten oxalsauren Kalke abfiltrirten Flüssigkeit auf bekannte Weise nachweisen.

5. Aetzkali und kohlensaures Kali.

Man extrahirt mit Wasser, verdampft das Filtrat, das sich durch alkalische Reaction und schlüpfriges Anfühlen charakterisirt, neutralisirt sodann mit Salzsäure und prüft mit Platinchlorid.

6. Salpetersaures Kali.

Man erkennt den Salpeter schon an seiner eigenthümlichen Krystallform, durch sein Verpuffen auf glühenden Kohlen, an dem Knistern und Glitzern des damit getränkten und wieder getrockneten Papiers, wenn es angezündet wird und an seinem Verhalten zur concentrirten Schwefelsäure etc.

Bei damit stattgefundenen Vergiftungen wird das Ausgebrochene oder der Mageninhalt mit Wasser ausgelaugt, das Filtrat verdampft, um Salpeterkrystalle zu gewinnen und dieselben nachher auf Salpetersäure und Kali prüfen zu können.

7. Baryt und Barytsalze.

Der Baryt und seine löslichen Salze sind giftig. Ist die Vergiftung durch ein lösliches Salz, etwa durch Chlorbarium erfolgt, so extrahirt man mit Wasser, filtrirt, verdampft zur Trockene, löst wieder auf und erkennt nun an dem Verhalten der Lösung zu Gypswasser und zu Schwefelsäure das Salz. Wenn durch schwefelsäurehaltige Nahrungsmittel bereits eine Umwandlung des Chlorbariums in schwefelsauren Baryt im Magen stattgefunden, oder die Vergiftung mit schwefelsaurem Baryt selbst erfolgt sein sollte, so ist der vom Wasser nicht gelöst werdende Rückstand mit kohlensaurem Kali längere Zeit zu kochen, die dadurch gebildete kohlensaure Baryterde sodann in Salzsäure zu lösen und wie oben bemerkt wurde, auf Baryt zu prüfen. Wenn sich ein weisses Pulver abschlämmen lässt, so kann dasselbe auch mit Amylon vor dem Löthrohre geglüht werden, um Schwefelbarium zu bilden, das hierauf auf Silber- oder Kupferfolie mit Wasser übergossen, sich zersetzt und auf der Metallfläche bunte Flecke erzeugt. Wird die Masse in salzsäurehaltigem Wasser gelöst, so kann die Baryterde durch Schwefelsäure gefällt werden.

8. Blausäure.

Vergiftungen durch Blausäure charakterisiren sich häufig schon durch den Geruch nach bittern Mandeln. Man hat den Inhalt des Magens und das Ausgebrochene einer Destillation mit Wasser im Chlorcalciumbade zu unterwerfen, in der anlutirten mit einer Gasleitungsröhre versehenen Vorlage aber mit etwas Ammoniak versetztes Wasser vorzuschlagen und das Destillat hierauf mit den beim Artikel Blausäure angeführten Reagenzien zu untersuchen.

Die Prüfung mit einer Eisenoxyduloxydlösung weist am unzweideutigsten die Gegenwart der Blausäure nach. Man versetzt das Destillat damit und fügt hierauf Salzsäure bis zur sauren Reaction zu, wonach eine blaue Farbe und nach einiger Zeit ein blauer Niederschlag sich einstellt. Für quantitative Bestimmungen aber muss salpetersaures Silber angewendet werden. Wegen der ausserordentlichen Zersetzbarkeit der Blausäure lässt sich dieselbe fast nur unmittelbar nach der Vergiftung noch nachweisen; ist der Kadaver schon einige Tage alt, so hält die Nachweisung sehr schwer, oder sie ist ganz unmöglich.

9. Opium.

Wenn das Opium im Magen oder in dem Ausgebrochenen nachzuweisen ist, so hat man diese Massen mit Essigsäure zu digeriren, das Filtrat sodann mit Ammoniak zu versetzen, um das Morphium zu präcipitiren, das Präcipitat zu trocknen, sodann mit Alkohol auszukochen und die Lösung wieder zu verdampfen, wo das Morphium hinterbleibt, das nun auf die bei diesem Alkaloid angezeigte Weise näher geprüft wird. Die ammoniakalische vom Niederschlage oben gesonderte Flüssigkeit enthält die Meconsäure. Man fällt dieselbe durch Chlorbariumlösung zu mekonsaurem Baryt, zersetzt den Niederschlag wieder durch Salzsäure, wie Bd. II. S. 185 angeführt ist, und prüft nun auf diese Säure durch Eisenchlorid, wodurch eine kirschrothe Färbung von mekonsaurem Eisenoxyde sich einstellt.

Wenn die Vergiftung mit Morphium stattgefunden hat, so wird der Mageninhalt, oder die ausgebrochene Masse mit gewässerter Essigsäure digerirt, hierauf filtrirt und das Filtrat bis zur Syrupsdicke abgedampft, mit gebrannter Talkerde vermischt und endlich mit der 4 — 6fachen Menge Alkohol digerirt. Das Filtrat enthält das Morphium, das man durch's Verdampfen des Alkohols absondern und auf bekannte Weise als solches bestimmen kann.

10. Strychnin.

Man extrahirt mit Alkohol von 70—80 Proz., verdampft den filtrirten Auszug zur Trockne, löst die trockene Masse in schwach mit Salzsäure angesäuertem Wasser auf, neutralisirt dieselbe mit einer kaltbereiteten Lösung von doppelt kohlensaurem Kali, filtrirt, giebt das Filtrat in ein verschliessbares Glas, setzt Ammoniakflüssigkeit in geringem Uebermaasse zu und lässt das Ganze 24 Stunden ruhig stehen. Stellt sich ein Niederschlag ein, so ist es Strychnin oder Brucin. Morphium kann es nicht sein, weil dasselbe in der ammoniakhaltigen Flüssigkeit gelöst bleiben würde; die Chinaalkaloide würden durch doppelt kohlensaures Kali präcipitirt worden sein, und Brucin kann durch sein Verhalten gegen Schwefelsäure und Salpetersäure leicht vom Strychnin, das nun noch, wie bei dem Artikel Strychnin angeführt worden ist, näher bestimmt werden muss, unterschieden werden.

11. Brucin.

Bei der gerichtlichen Ausmittelung des Brucins verfährt man auf die beim Strychnin angegebene Weise.

12. Arsen.

Die Arsenvergiftungen werden am häufigsten mit arseniger Säure, dem sogenannten weissen Arsenik, oder mit Schwefelarsen (mit Realgar oder Operment), oder mit metallischem Arsen, dem sogenannten Fliegensteine, ausgeführt. Andere Arsenpräparate werden gar nicht, oder nur in seltenen Fällen dazu gebraucht.

Finden sich noch Reste von den genannten Arsenpräparaien vor, so ist die Untersuchung einfach und leicht, sind aber keine Ueberreste davon mehr vorhanden, hat man den Mageninhalt oder die Magenhäute, oder die ausgebrochene Masse, oder die Ueberreste der genossenen Speisen, oder andere ähnliche organische, des Gehaltes an Arsen verdächtige Gemenge zu untersuchen, oder den schon in Jauche verwandelten Magen von Leichen: so erfordert die Untersuchung grosse Sorgfalt und genaue Berücksichtigung des chemischen Verhaltens der anzuwendenden Reagenzien im Contacte mit diesen organischen Beimengungen.

Soll nun aber das Vorhandensein eines Körpers in irgend einer Mischung mit überzeugender Gewissheit dargethan werden, besonders in Fällen, wo es sich um das Leben oder um die bürgerliche Wohlfart oft ganzer Familien handelt, wie bei einem angeschuldigten Giftmorde, so ist es unerlässlich, die Eigenschaften und das Verhalten eines solchen Körpers, wodurch er sich als ein eigenthümlicher, bestimmter kundgiebt, also im vorliegenden Falle die des Arsens, genau zu kennen, damit er nicht mit einem andern ähnlichen verwechselt werde, oder gar der Bestimmung entschlüpfe.

Im Allgemeinen lassen sich drei Eälle annehmen, in welchen das Arsen zu ermitteln sein kann.

1) Man kann sich die Ueberreste des Arsens verschaffen und diese der chemischen Untersuchung unterwerfen. Hier lässt schon die äussere Beschaffenheit und das Ansehn der giftigen Substanz in den meisten Fällen das metallische Arsen; oder die arsenige Säure, oder eine Schwefelverbindung des Arsens erkennen, so dass man sogleich zur genauen chemischen Bestimmung derselben schreiten kann.

2) Es ist nichts mehr vom Gifte vorhanden, das Individuum lebt noch, aber man kann sich das Ausgebrochene verschaffen. In diesem Falle untersucht man zunächst genau und mittelst der Loupe, ob sich feste Theile von den flüchtigen sondern lassen. Ist dies der Fall, so wird man bald erkennen, ob Arsenmetall, oder arsenige Säure, oder eine Schwefelverbindung vorhanden ist, worauf man die Untersuchung der Natur dieser vorgefundenen festen Substanzen gemäss ausführt.

Ist nichts Festes zu unterscheiden, so nimmt man alles Ausgebrochene, kocht es je nach seiner Menge mit einer halben bis ganzen Drachme Aetzkali und der erforderlichen Menge Wasser in einer Porzellanschale gegen eine Stunde lang, setzt endlich bis zum schwachen Vorwalten Salzsäure zu, filtrirt, engt durchs Verdünsten die Flüssigkeit auf ein geringeres Volumen ein, und prüft sodann den einen kleinen Theil derselben mit den Arsen-Reagenzien, den andern Theil aber, wenn dieselben Arsen angezeigt haben, fällt man mit Schwefelwasserstoffgas zu Schwefelarsen, sammelt und behandelt den erlangten Niederschlag auf die beim Artikel Arsen mitgetheilte Weise.

Zeigen die Reagenzien kein Arsen an, so wird der auf dem Filter gebliebene Rückstand eine Stnnde lang mit Salpetersäure ausgekocht und die Flüssigkeit nach dem Filtriren und Abstumpfen

der Salpetersäure mit Kali oder mit Ammoniak durch Arsen-Reagenzien geprüft. Wenn die Vergiftung durch Schwefelarsen stattgefunden hatte, so wird dasselbe durchs Kochen mit Salpetersäure zersetzt und arsenige- oder Arsensäure in die Flüssigkeit übergeführt. Noch leichter erfolgt die Zersetzung des Schwefelarsens durch Königswasser.

3) Das Individuum ist todt, es ist nichts mehr vom Gifte und vom Ausgebrochenen zu haben, und man muss nach der Section der Leiche den Inhalt des Magens und der Contenta untersuchen.

In diesem Falle hat man mit Sorgfalt den Inhalt des Magens und der oberen Theile der dünnen Gedärme zu sammeln, genau mit der Loupe zu untersuchen und nach Massgabe des Befundes weiter zu prüfen.

Es giebt Fälle, wo eine Vergiftung durch Arsen stattgefunden und wo das Arsen bereits zerstörend auf den Organismus gewirkt hat, wo aber das Arsen wieder durch Brechmittel entleert worden war, so dass man keine substanziellen Ueberreste mehr im Magen antrifft, das Ausgebrochene aber eben so wenig mehr der Untersuchung unterwerfen kann, da es bereits weggeworfen ist. In diesem Falle wird der Magen auf einem glatten Brette ausgespannt, und jede Falte desselben genau mit der Loupe untersucht, ob nicht kleine, bisweilen in die Magenhäute eingedrungene Körnchen von arseniger Säure zu erkennen sind. Ist jedoch auch hiebei nichts vorzufinden, so ist nun die eine oder andere der folgenden oder bereits angeführten Methoden zur weitern Untersuchung auszuführen:

Man zerschneidet den Magen und einen Theil des Dickdarms in kleine Stücke, kocht ihn in einer Porzellanschale mit einer hinreichenden Menge destillirten Wassers und zwei bis vier Drachmen Aetzkali gegen eine Stunde lang, filtrirt, stumpft die kalihaltige Flüssigkeit mit Salpetersäure ab, säuert sodann mit Salzsäure an und leitet hierauf gewaschenes Schwefelwasserstoffgas in das Filtrat, um Schwefelarsen zu fällen, das man sammelt, auswäscht und sodann zu Arsenmetall reducirt. Wenn das Schwefelarsen noch mit organischen Substanzen gemengt sein sollte, so digerirt man es mit Ammoniakflüssigkeit, filtrirt u. präcipitirt es von Neuem nach der Ansäuerung mit Salzsäure durch Schwefelwasserstoffgas.

Rose (der Vater) verfuhr auf gleiche Weise, stumpfte die kalihaltige Flüssigkeit mit Salpetersäure ab, filtrirte nach dem Erkalten, neutralisirte die im Filtrate vorwaltende Salpetersäure bis zur schwach sauren Reaction mit kohlensaurem Kali, verjagte die freie Kohlensäure durchs Aufkochen und vermischte die Flüssigkeit sodann mit Kalkwasser, um arsenigsauren Kalk zu fällen, der gesammelt und reducirt wird.

Nach Tauflieb kocht man den Magen und die Contenta mit Aetzkali aus, neutralisirt mit Salpetersäure oder mit Salzsäure, versetzt die Flüssigkeit mit schwefelsaurer Zinkoxydlösung, um die organischen Substanzen zu präcipitiren, und fällt hierauf aus der sauer gemachten Flüssigkeit das Arsen durch Schwefelwasserstoffgas als Schwefelarsen. Ist das Präcipitat mit organischen Substanzen gemengt, so soll es in einer hohen und gehörig weiten Glasröhre bis zur Verkohlung der organi-

schen Substanzen erhitzt, das abgeschiedene Metall durch Salzsäure extrahirt und von Neuem durch Schwefelhydrogen aus der Auflösung gefällt werden. Die Reduction der erhaltenen Arsenpräparate zu Arsenmetall ist zur vollkommen sichern Nachweisung des Arsens unerlässlich nothwendig bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen. Wie dieselbe auf mannigfache Weise auszuführen, ist beim Artikel Arsen in diesem Bande bereits angezeigt worden.

Dass man bei diesen Untersuchungen mit absolut reinen Materialien und Geräthschaften arbeite, bedarf wohl kaum der Erwähnung.

Was über die Aufsuchung des Arsens angeführt worden ist, gilt im Allgemeinen auch für andere Gifte, nur wird je nach der Natur des Giftes, zu dessen Ermittelung ein anderes Verfahren angewendet und andere Lösungsmittel gebraucht.

Besonders schwierig und ekelhaft zugleich ist die Ermittelung einer Arsenvergiftung an Leichen, die bereits Monate oder Jahre lang beerdigt worden sind. Hier kann durch den Faulungsprozess das Arsen bereits als Arsenwasserstoffgas, oder als arsenigsaures Ammoniak entwichen sein. Der Magen und die anliegenden Theile besitzen in solchen Fällen gewöhnlich eine mahagonibraune Farbe und erscheinen wegen der antiseptischen Wirkung der arsenigen Säure weniger zerstört; doch wirken hier die Beschaffenheit des Begräbnissplatzes, ob derselbe feucht oder trocken ist, der Sarg und andere Umstände ebenfalls sehr modificirend auf den Faulungsprozess ein. Die Untersuchung auf Arsen wird übrigens ebenfalls nach der vorbeschriebenen Methode vorgenommen u. sind davon auch nur noch Spuren vorhanden, so können sie entdeckt werden.

Zur Entfärbung der ausgekochten Flüssigkeit, bevor sie mit Schwefelwasserstoffgas präcipitirt wird, ist Chlor, gut ausgeglühte vegetabilische Kohle, schwefelsaures Zinkoxyd und ein Infusum von Galläpfeln zu empfehlen. Wendet man Chlor an, so geht die arsenige Säure in Arsensäure über, die sich nur schwer und langsam durch Schwefelwasserstoffgas präcipitiren lässt. Durch Gallusinfusum werden in der Flüssigkeit etwa vorhandene albuminöse und gelatinöse Substanzen gefällt. Man kann sie auch, wenn sie damit überladen sein sollte, mit dem vierten Theile ihres Volumens Alkohol von 90% schütteln und wieder filtriren, bevor man Schwefelwasserstoffgas hineinleitet.

Nach Fresenius und Babo wird die Klärung und Entfärbung der Flüssigkeit dadurch bewirkt, wenn man keine arsenige Säure in den Magencontentis, in den Speisen u. s. w. angetroffen hat, dass man die zu untersuchende zerkleinerte Substanz mit reiner Salzsäure versetzt, hierauf mit Wasser zu einem Brei anrührt und im Wasserbade erhitzt. Man giebt nun in Zwischenräumen von 5 Minuten so oft eine halbe Drachme chlorsaures Kali hinzu, bis die Flüssigkeit hellgelb, völlig homogen und dünnflüssig erscheint, fügt endlich noch 2 Drachmen des Salzes hinzu, entfernt die Schale aus dem Wasserbade und bringt ihren Inhalt nach dem Erkalten auf ein weisses Colatorium oder ein Filter. Hier wird er so lange ausgewaschen als das Filtrat noch sauer reagirt, worauf man alles bis auf etwa ein Pfund abdampft, eine gesättigte Auflö-

sung von schwefliger Säure zumischt, bis der Geruch derselben hervortritt und endlich nochmals etwa eine Stunde lang, oder so lange erhitzt, bis die überschüssige schweflige Säure verjagt ist.

Durch die erkaltete Flüssigkeit leitet man nun gegen 12 Stunden lang gewaschenes Schwefelwasserstoffgas, um Schwefelarsen zu fällen etc.

13. Antimon.

Nur zufällig können durch einige Präparate dieses Metalls Vergiftungen eintreten. Das Verhalten desselben gegen Reagenzien ist indess so charakteristisch, dass man dasselbe, so bald nur noch einige Reste des Giftes übrig sind, leicht erkennen kann.

Alle im Wasser löslichen Spiessglanzsalze geben, wenn ihre Lösung mit Weinsäure versetzt worden ist, mit Schwefelwasserstoffgas orangefarbene Präcipitate, die mit Kalinatronkohle geschmolzen, ein sprödes, leicht zu pulverndes Metallkorn liefern, das sich in einer an beiden Enden offenen Glasröhre erhitzt, langsam zu antimoniger Säure oxydirt, die sodann in prismatischen Krystallen sublimirt. Wird das rothe Schwefelantimon mit Königswasser erhitzt, so löst es sich auf. Verdampft man die Lösung und setzt hierauf etwas Wasser zu, so scheidet sich ein weisses Pulver, Antimonoxydhydrat, ab, das mit einer Schwefelkaliumlösung vermischt, orangefarben erscheint.

Hat man den Inhalt des Magens zu untersuchen, so kocht man ihn zuerst mit Wasser aus, engt die Flüssigkeit durchs Verdampfen ein, und prüft mit Schwefelwasserstoffgas. War der Tod durch Brechweinstein erfolgt, so wird derselbe grösstentheils vom Wasser aufgenommen werden. Das präcipitirte Schwefelantimon muss sich auf Kohle vor dem Löthrohre ohne Knoblauchgeruch vollständig verflüchtigen; Letzterer würde auch eine Beimischung von Arsen anzeigen. Den grösseren Theil der Abkochung muss man jedoch mit kohlensaurem Natron präcipitiren und das Präcipitat, je nach seiner Quantität, entweder vor dem Löthrohre auf Kohle mit Kalinatronkohle, oder in einem Tiegel reduciren.

Hat das Wasser nichts aufgenommen, so kocht man den Rückstand mit chlorsaurem Kali und Salzsäure nebst Wasser, und endlich mit einer verdünnten Weinsäurelösung aus, und präcipitirt die Lösungen durch Schwefelwasserstoffgas. Der Niederschlag ist leichtlöslich in Schwefelammonium und kann aus dieser Lösung wieder durch Salzsäure abgeschieden und wie bereits oben angeführt wurde, metallisirt und weiter geprüft werden. In Aetzammoniakflüssigkeit und in kohlensaurer Ammoniaklösung ist das Schwefelantimon unlöslich. Das Verhalten des Antimons im Marsh'schen Apparate ist früher schon, beim Artikel Antimon angezeigt worden.

14. Silber.

Nur durch lösliche Silbersalze, insbesondere durch salpetersaures Silberoxyd, können Vergiftungen stattfinden.

Man kocht den Magen oder das Ausgebrochene mit Wasser aus u. prüft das Filtrat mit Salzsäure, wo sich der bekannte weisse Nieder-

schlag von Chlorsilber einstellt, den man vor dem Löthrohre mit Kali-Natronkohle reducirt.

Wenn das Wasser nichts aufgenommen hat und die Silberlösung etwa bereits im Magen durch vorhandene Salzsäure, oder Kochsalz in Chlorsilber sich umgesetzt hat, so äschert man das Ganze unter Beimengung von etwas kohlensaurem Natron ein, glüht und digerirt mit Salpetersäure, um das Silber zu lösen, worauf es wieder wie bereits angegeben, durch Salzsäure als Chlorsilber gefällt und reducirt wird.

15. Quecksilber.

Wenn der Magen mit seinem Inhalte und das Ausgebrochene untersucht werden soll, so wird derselbe in kleine Stücke zerschnitten, mit einer Mischung von 8 bis 10 Theilen Wasser und 1 Theil Salpetersäure eine Stunde lang gekocht, sodann filtrirt und das Filtrat zur Trockene abgedampft. Die trockene Masse liefert, wenn sie mit der doppelten Gewichtsmenge Kali-Natronkohle gemengt in einer Glasröhre oder in einer röhrenförmigen Retorte geglüht wird, mehr oder weniger metallisches Quecksilber.

Man kann auch die Lösung mit einer Lösung von Zinnchlorür versetzen, das Präcipitat sammeln, mit Kalilösung kochen, um Fett und andere animalische Substanzen zu entfernen, hierauf die Flüssigkeit durch ruhiges Hinstellen vom Niederschlage sondern, letzteren auswaschen u. mit Kali-Natronkohle, wie schon angeführt wurde, glühen und so das Quecksilber sublimiren.

Ist das auszumittelnde Quecksilber mit organischen Stoffen gemengt, so kann man das Gemenge mit seinem vierfachen Volum einer Mischung aus einem Theile chlorsaurem Kali, 10 Theilen Salzsäure von 1,1 spec. Gew., und 20 Theilen Wasser in einer Porzellanschale bis zum Verschwinden alles Chlorgeruchs kochen, koliren und den Rückstand noch zwei Mal auf gleiche Weise behandeln, worauf man die sämmtlichen Flüssigkeiten nochmals mit ein Viertheil so viel chlorsaurem Kali, als bereits dazu angewendet worden ist, so lange kocht, bis kein Chlorgeruch mehr wahrzunehmen ist. Das Quecksilberpräparat ist dadurch in Quecksilberchlorid verwandelt worden und kann nun in der Lösung zum Theil mit Reagenzien geprüft werden, wie beim Artikel Quecksilber gelehrt ist, zum Theil aber auch durch Zinnchlorür gefällt und durchs Glühen mit Kali-Natronkohle vollständig reduzirt werden.

16. Kupfer.

Die Kupfervergiftungen sind leicht auszumitteln und Spuren dieses Metalls, das sich leicht reduciren lässt, noch nachzuweisen. Sein Verhalten zu Reagenzien ist früher angegeben worden; durch metallisches Eisen insbesondere lässt sich selbst das Kupfer noch bei einer 50000fachen Verdünnung metallisch dergestalt nachweisen, dass man die Lösung mit einigen Tropfen Schwefelsäure ansäuert und eine an einem Haare befestigte Nähnadel in dieselbe hängt. Je nach der Menge des in der Lösung vorhandenen Kupfers bedeckt sich dieselbe entweder mit einer

metallischen Kupferhaut, oder sie verschwindet auch ganz und an ihrer Stelle findet man nach 14 bis 21 Tagen einen kleinen Kupfercylinder.

In organischen Substanzen, z. B. bei einer Brodverfälschung etc. lässt es sich nachweisen, wenn man dasselbe mit etwas kohlensaurem Natron verkohlt, die verkohlte Masse mit Salpetersäure neutralisirt, wieder abdampft, glüht, und abermals mit Salpetersäure extrahirt. Die Flüssigkeit wird hierauf mit Kalilösung gekocht und das erhaltene Präcipitat durch Kali-Natronkohle reducirt.

Man kann auch 200 bis 300 Gran der organischen Substanz für sich allein einäschern, den Rückstand mit etwa 20—40 Gran Salpetersäure und 100 bis 200 Gran Wasser in einem Kölbchen erhitzen, abfiltriren und das auf dem Filter Gebliebene nochmals auf gleiche Weise behandeln, sodann die Lösungen mit Ammoniak neutralisiren, zur Trokkene verdampfen, um das freie Ammoniak zu verjagen und nun weiter auf bekannte Weise das Kupfer nachweisen.

17. Blei.

Hat man das Blei im Ausgebrochenen, oder im Mageninhalte, oder überhaupt mit organischen Substanzen vermengt auszumitteln, so kocht man dieselben mit verdünnter Salpetersäure aus, versetzt das Filtrat, so lange noch etwas präcipitirt wird, mit Schwefelsäure und leitet endlich Schwefelwasserstoffgas hinein. Sollte das gefällte Schwefelblei mit organischen Substanzen gemengt sein, so wird es in Salpetersäure gelöst und daraus auch als schwefelsaures Blei durch Schwefelsäure präcipitirt. Durch Kali-Natronkohle lässt sich vor dem Löthrohre, oder bei grösseren Quantitäten im Porzellantiegel, leicht das schwefelsaure Bleioxyd reduciren. Das Verhalten des Bleies gegen Reagenzien ist beim Artikel Blei nachzusehen.

18. Zink.

Die Ermittelung des Zinks in organischen Gemengen kann dadurch bewerkstelligt werden, dass man mit Salpetersäure digerirt, die abfiltrirte Flüssigkeit mit Aetzammoniak versetzt und das Zink durch Schwefelwasserstoffgas od. durch Schwefelammonium als Schwefelzink präcipitirt. Das Schwefelzink kann man hierauf entweder durch Kali-Natronkohle reduciren, oder auch in Salzsäure lösen und mit Reagenzien prüfen.

Man kann das organische Gemenge auch mit Salzsäure und chlorsaurem Kali kochen bis aller Chlorgeruch verschwunden ist, sodann filtriren, das Filtrat mit einem Ueberschuss von Kalilösung bis zum Sieden erhitzen, filtriren und Schwefelwasserstoffgas hineinleiten, wodurch man ein weisses Präcipitat von Schwefelzink bekommt, das nun, wie bereits angeführt worden, weiter geprüft wird.