Da sich nicht erwarten lässt, dass durch das Umkrystallisiren jede Spur von Lanthan ausgeschieden worden sei, und da nothwendigerweise durch die Gegenwart dieses Metalles das Aequivalent des Didyms verringert werden muss, so können die vorstehenden Zahlen nur die engste Grenze des Aequivalentes angeben; die letzten Resultate, als die höchsten, müssen der Wahrheit am nächsten kommen.

Daraus lässt sich der Schluss ziehen, dass das Aequivalent des Didyms mindestens 620, vielleicht auch noch höher ist; jedoch ist es nicht wahrscheinlich, dass es diese Zahl weit übersteige.

XLVI.

Ueber die Absorption der Salze durch Kohle.

Von

Esprit.

(*Journ. de Pharm. et de Chim.* XVI, 192.)

Eine Eigenthümlichkeit der Kohle besteht darin, dass gewisse metallische Substanzen aus ihrer wässrigen Lösung gefällt werden, wenn man dieselben mit Beinschwarz zusammenbringt. Diese merkwürdige Eigenschaft, deren Entdeckung man gewöhnlich Payen zuschreibt, ist zuerst von Schaub beobachtet worden.

Später machte Payen bekannt, dass Kohle Kalk und Kalksalze aus der wässrigen Lösung aufnimmt.

Einige Jahre nachher bestätigte Dubrunfaut die Beobachtungen Payens; er ging aber noch weiter und stellte es als allgemeines Princip auf, dass die Kohle die Alkalien sättige und sich mit denselben verbinde; sie verbinde sich aber auch mit den Kalksalzen, die sich in dem Runkelrübensafte nach dem Klären in Lösung befinden. Graham, Warrington und Garrod in England, Chevallier und Girardin in Frankreich

und Weppen in Deutschland erweiterten die Kenntnisse über die Eigenschaften der Kohle.

Graham, dessen Untersuchungen im Jahre 1829 anfangen, studirte hauptsächlich die Einwirkung der Kohle auf essigsaures und salpetersaures Bleioxyd, arsenige Säure, salpetersaures Silberoxyd, schwefelsaures Kupferoxyd und schwefelsaures Kupferoxyd-Ammoniak, in Kali gelöstes Bleioxydhydrat, Jodlösung, unterchlorigsaures Natron, Chlorkalk, Chlorwasser u. s. w. Er machte bekannt, dass arsenige Säure und schwefelsaures Kupferoxyd niemals aus ihren Lösungen durch Kohle gefällt werden konnten. Das Gegentheil fand statt bei allen anderen Salzen.

Später zeigte Lassaigue, dass, wenn Kohle mit Jodstärke oder mit einer Jodlösung zusammen gebracht wird, sich das Jod mit der Kohle verbindet.

Dupasquier wies nach, dass selbst vegetabilische Kohle energisch und in beträchtlicher Menge Schwefelalkalien absorbiert.

Ich stellte diesen Versuch vergleichungsweise mit vegetabilischer und thierischer Kohle an und fand, dass ungefähr drei und ein halber Theil der ersten einem Theile der letzten an Wirksamkeit gleichkommen.

Im Jahre 1845 veröffentlichte Chevallier in den *Annales d'Hygiène* eine Abhandlung über die Einwirkung der Kohle auf Flüssigkeiten, welche Metallsalze gelöst enthalten; er wies in dieser Abhandlung nach, dass essigsaures und salpetersaures Bleioxyd in Wasser, Wein oder Essig gelöst, aus dieser Lösung mittelst Kohle entfernt werden können, gleichgültig, ob man dabei Wärme anwendet oder nicht. Chevallier glaubte in dieser Eigenschaft ein leichtes und bequemes Mittel gefunden zu haben, dem Orangenblüthenwasser, das in schlecht verzinnten bleiernen Gefäßen aufbewahrt worden war, die darin gelösten Bleisalze zu entziehen, ohne dass das Wasser merklich von seinem Geruch einbüsse. Die darauf bezüglichen Untersuchungen bestätigten seine Annahme. Chevallier macht dabei die sehr richtige Bemerkung, dass diese Eigenschaft der Kohle, sich mit Metalloxyden zu verbinden, bei gerichtlichen Untersuchungen oft Irrthümer veranlassen konnte. Er sagt: häufig geben die Chemiker an, dass Flüssigkeiten, die auf Metallsalze geprüft wer-

den sollen, durch Kohle entfärbt werden müssen, obgleich die Metallsalze von der Kohle aufgenommen werden.

Girardin hat sich ebenfalls mit diesem Gegenstande beschäftigt und gefunden, dass nicht nur die meisten Salze, sondern auch die meisten in Flüssigkeiten gelösten, mineralischen Substanzen von der Thierkohle aufgenommen werden; er benutzte diese Eigenschaft der Kohle, um dem Wasser in neugebauten Cisternen den eigenthümlichen unangenehmen Geschmack zu nehmen. Bekanntlich benutzt man, um das Filtriren des Wassers zu umgehen, grosse Wasserbehälter, die mittelst Kalk, Mörtel oder Cement gemauert und gewöhnlich mit hydraulischem Kalke überzogen sind; daher kommt es nicht selten vor, dass in der ersten Zeit das in den Cisternen befindliche Wasser mit Kalk gesättigt ist und sich deshalb zum gewöhnlichen Gebrauche nicht eignet.

Es bliebe mir nur noch übrig, die Versuche von Garrod und von Weppen zu erwähnen; die von diesen beiden Chemikern erhaltenen Resultate stimmen aber so wenig überein und weichen so sehr von denen Graham's ab, dass es unvermeidlich schien, diese Versuche und zwar auf verschiedene Weise zu wiederholen.

Alle meine Versuche wurden mit drei wohl unterschiedenen Arten von Kohle angestellt:

1) mit Thierkohle, die vom kohlensauren Kalke befreit worden war, aber noch phosphorsauren Kalk enthielt;

2) mit Thierkohle, die mit Chlorwasserstoffsäure und destillirtem Wasser gewaschen worden war, bis die Waschwässer weder durch oxalsaures Ammoniak noch durch salpetersaures Silberoxyd getrübt wurden, und eine gewisse Menge dieser Kohle, in einem Platintiegel geglüht, nur eine Spur von Kieselsäure hinterliess;

3) mit Blutkohle, die zweimal mit einem Gemenge von kohlensaurem Natron und Kali geglüht worden, und darauf mit destillirtem Wasser gewaschen worden war, bis keine Spur von Cyanür mehr zu entdecken war.

Ich versuchte die Wirkung dieser drei Kohlen auf drei verschiedene Weisen:

1) indem ich eine bestimmte Menge Kohle mit einer gewissen Menge Salzlösung sich selbst überliess;

2) indem ich eine bekannte Menge Kohle mit einer Salzlösung sieden liess;

3) indem ich die Metalllösung durch eine Kohlenschicht leitete, die sich in einem Verdrängungsapparate befand.

Von allen diesen Methoden schien mir die letzte die vortheilhafteste zu sein; nur war dieselbe ein wenig lang und umständlich. Um ein genügendes Resultat zu erlangen, musste das Filtriren langsam vor sich gehen, ausserdem war die Berührung mit der Kohle nicht innig genug und die Flüssigkeit lief unzersetzt ab.

Das zweite Verhalten ist jedenfalls schneller; es schien mir aber dabei die Anwendung einer grösseren Menge Kohle für dieselbe Quantität Salz erforderlich. Ausserdem ist zu fürchten, dass man mit diesem Verfahren nichts als eine einfache Reduktionsercheinung erreicht, wie schon von *Lazowski* zu Montpellier beobachtet wurde; denn wirft man in eine Metalllösung ein Stück glühende Kohle, die völlig aschenfrei ist, so ist in demselben Augenblick oder kurze Zeit nachher das Metallsalz reducirt und das Metall setzt sich auf der Kohle mit seinem gewöhnlichen Glanze ab.

Die Metalllösungen, mit welchen ich operirte sind folgende:
 Essigsames, schwefelsames und salpetersames Kupferoxyd;
 Essigsames, schwefelsames Zinkoxyd, Chlorzink, in Ammoniak gelöstes Zinkoxyd;
 essigsames und salpetersames Bleioxyd;
 essigsames und schwefelsames Eisenoxydul;
 salpetersames, schwefelsames Silberoxyd, in Ammoniak gelöstes Chlorsilber;
 Quecksilberchlorid;
 salpetersames Kobaltoxydul;
 schwefelsames Kadmiumoxyd;
 arsenige Säure;
 salpetersaurer Baryt, Chlorbaryum;
 schwefelsames Natron, Kali und Talkerde.

Mit Ausnahme der schwefelsamen Salze der Alkalien, des salpetersamen Kupferoxydes und der arsenigen Säure, die nur in geringer Menge absorbirt wurden, wurden alle diese Salze in grosser Menge absorbirt.

Fünf Theile mit Kali geglühte Blutkohle waren hinreichend, um vollständig mehrere Salze zu fällen, ohne dass in der abfiltrirten Flüssigkeit eine Spur derselben nachgewiesen werden konnte. Diese Salze sind:

essigsames und salpetersames Bleioxyd;
schwefelsames Kupferoxyd-Ammoniak;
schwefelsames und salpetersames Silberoxyd, in Ammoniak gelöstes Chlorsilber;

Chlorzink und Zinkoxyd in Kali gelöst.

Zwanzig Theile Kohle sind nöthig, um folgende Salze zu fällen:

schwefelsames und essigsames Kupferoxyd;
Quecksilberchlorid;
salpetersames Kobaltoxydul;
schwefelsames Kadmiumoxyd;
Brechweinstein;
schwefelsames Zinkoxyd;
Chlorbaryum.

Das Füllen geht aber nur bei den fünf ersten Salzen vollständig vor sich und es scheint mir ziemlich schwierig, selbst bei Anwendung grosser Mengen von Kohle, die letzten Spuren der vier anderen zu entfernen, die allerdings zuweilen kaum zu bemerken sind, aber doch noch nachgewiesen werden können. So ist die nicht absorbirte Menge des Brechweinsteins so gering, dass die Gegenwart des Antimons durch Schwefelwasserstoff nicht mehr angezeigt wird. Durch den Marsh'schen Apparat ist man aber im Stande, es noch nachzuweisen.

Die oben angegebene Kohlenmenge ist nur für die Kupferoxydsalze genau, für die anderen ist diese Quantität nur approximativ; ich kann jedoch versichern, dass diese Mengen sich von den wirklichen nur sehr wenig entfernen. Die Methode, die ich befolgte, um die zur Aufnahme von schwefel- und essigsamem Kupferoxyd nöthige Menge Kohle zu bestimmen ist folgende; ich löste in acht Grammen mit Wasser verdünnter Säure zwei Grammen Kupferoxyd, das durch Glühen des salpetersamen Salzes erhalten worden war, dampfte die Lösung bis zur Trockne und löste das erhaltene Salz in 100 Grammen destillirten Wassers. Die Lösung wurde in ein Glas mit weiter Oeffnung gegossen und Ammoniak hinzugefügt, bis der anfäng-

lich entstandene Niederschlag sich wieder löste und die Flüssigkeit völlig klar war. Darauf füllte ich das Glas mit siedendem destillirten Wasser an, brachte in die Flüssigkeit ein blankes Kupferblech, das vorher genau gewogen worden war und verschloss die Flasche. Nach Verlauf von fünf Tagen war der Versuch beendigt und die Flüssigkeit vollkommen farblos; das Kupferblech wurde daraus entfernt, abgewaschen und gewogen, der Gewichtsverlust betrug 1,4 Grm. Dieser Versuch gab beim Wiederholen stets das nämliche Resultat.

Da das Kupferoxyd genau die Hälfte weniger Kupfer als das Kupferoxydul enthält, so folgte aus dem Versuch, dass meine ursprüngliche Lösung 1,4 Grm. Kupfer enthielt; das, was sie nach dem Filtriren über Kohle weniger enthielt, musste nothwendigerweise von dieser absorbiert worden sein. Eine auf die genannte Weise dargestellte Kupferoxydlösung wurde mit 10 Grammen Thierkohle in einen Verdrängungsapparat gebracht; nach beendigtem Versuch wurde die Kohle mit etwas destillirtem Wasser gewaschen, das Waschwasser zu der filtrirten Flüssigkeit gegossen, dieselbe mit Ammoniak übersättigt u. s. w., ich verfuhr genau wie beim ersten Versuche. Als die Entfärbung eingetreten war, nahm ich das Kupferblech aus der Flüssigkeit und wog dasselbe, es hatte nur 0,75 Grm. von seinem Gewicht verloren. Die Kohle musste demnach 0,75 Grm. Kupfer aufgenommen haben, d. h. ungefähr die Hälfte des ursprünglich in der Lösung enthaltenen Kupfers. Ich wiederholte den Versuch und fand ein zweites Mal 0,70, ein drittes Mal 0,75.

Hinsichtlich der schwefelsauren Salze der Alkalien schien es mir, als ob dieselben nur in sehr geringer Menge absorbiert würden; ihre Gegenwart liess sich nicht nur durch Reagentien nachweisen, sondern auch bisweilen konnte ich diese Körper an dem bitteren Geschmacke der Lösung erkennen; wenn ich letztere durch Abdampfen etwas concentrirt hatte.

Ich suchte ferner die Menge der arsenigen Säure zu bestimmen, die von Thierkohle absorbiert werden könnte.

Graham hat eine stattfindende Absorption nicht zugegeben. Garrod im Gegentheil hat gezeigt, dass die Absorption so vollständig und so schnell stattfindet, dass er das Kohlenpulver als Gegengift gegen arsenige Säure vorschlug, dass das Eisenoxydhydrat an Wirksamkeit weit hinter sich lassen sollte. Ich

suchte den Werth dieser Behauptungen auf folgende Weise zu bestimmen. Nachdem ich gefunden hatte, dass bei Anwendung selbst bedeutender Mengen von Kohle in der filtrirten Flüssigkeit stets noch Arsenik nachzuweisen war, wollte ich versuchen, ob überhaupt Arsenik von der Kohle aufgenommen worden sei. Zu diesem Zwecke löste ich 10 Grm. arsenige Säure in einem Liter destillirtem Wasser, nahm von dieser Flüssigkeit 10 Kubikcentimeter, setzte zu derselben 5 Kubikcentimeter Chlorwasserstoffsäure und 100 K. C. Wasser und titrirte mit dieser Flüssigkeit eine Lösung von übermangansaurem Kali, die ich zur Bestimmung des Arseniks nach Bussy's Methode anwenden wollte. Nachdem meine Probefflüssigkeit titirt worden war, goss ich 100 Kubikcentimeter der Arseniklösung auf verschiedene Mengen von Kohle, filtrirte, wusch die Kohle mit etwas destillirtem Wasser, um 100 Kubikcentimeter des Filtrates zu erhalten, setzte zu denselben 5 Kubikcentimeter Chlorwasserstoffsäure, und setzte dann die Lösung des übermangansauren Kalis hinzu.

Bei Anwendung von Blutkohle erhielt ich folgende Resultate:

10 Grm. Kohle absorbirten 0,2 Grm. arsenige Säure.

20 Grm. Kohle absorbirten 0,3 Grm. arsenige Säure.

40 Grm. Kohle absorbirten 0,4 Grm. arsenige Säure.

Beim Sieden der arsenigsauren Lösung mit Kohle waren die Resultate etwas verschieden:

10 Grm. Kohle absorbirten 0,3 Grm. arsenige Säure.

20 Grm. Kohle absorbirten 0,5 Grm. arsenige Säure.

40 Grm. Kohle absorbirten 0,7 Grm. arsenige Säure.

Es blieb nur die Frage zu erörtern übrig, auf welche Weise die Kohle unter diesen Umständen wirke, ob eine Reduktion stattfindet, oder ob nur ein einfaches Absorptionsphänomen vor sich geht. In den meisten Fällen findet, wie es mir scheint das letztere statt, mit Ausnahme der Salze des Silberoxydes und überhaupt aller leicht reducirbaren Oxyde, so wie der Bleioxydsalze, die zum grössten Theil in kohlensaure umgewandelt werden, was auch schon aus dem weissen Absatz hervorgeht, der die Oberfläche der Kohle bedeckt und selbst ziemlich tief in das Innere der Kohlenschicht eindringt, durch welche die Lösung eines Bleioxydsalzes filtrirt worden ist.

Oft erleidet die Zusammensetzung des Salzes eine Veränderung und es bildet sich ein basisches Salz und freie Säure, welche letztere sich in der Flüssigkeit vorfindet; oft aber bildet sich auch ein basisches Salz, das in der Kohle zurückbleibt, während ein sehr saures Salz in der Flüssigkeit befindlich ist. Der letzte Fall ist bei dem schwefelsauren Eisenoxydul und Zinkoxyd zu bemerken; beide Salze können daher durch Kohle nicht vollständig aus Flüssigkeiten ausgeschieden werden. Häufig findet aber auch nur einfache Absorption statt; löst man z. B. 1 Grm. essigsaures Kupferoxyd in 100 Grm. destillirtem Wasser, säuert die Lösung mit einem Tropfen Essigsäure an und giesst dieselbe über 20 Grm. Thierkohle, die sich in dem Verdrängungsapparat befindet; wenn die Operation regelmässig vor sich geht und die Flüssigkeit nur langsam filtrirt, so findet man dann in der Flüssigkeit keine Spur von Kupfer. Selbst wenn man die Kohle mit 100 Grm. Wasser auswäscht, dieses Filtrat mit dem ersten vereinigt und die Flüssigkeit abdampft, kann man immer noch kein Kupfer nachweisen. Zerreibt man aber die Kohle in einem gläsernen Mörser mit Wasser, um die Moleküle zu isoliren und dadurch die Einwirkung des Wassers zu erleichtern, so wird das Kupfersalz aufgenommen und kann leicht durch Reagentien nachgewiesen werden.

Folgender Versuch wird das eben Angegebene noch entscheidender beweisen.

1 Gramm Quecksilberchlorid wurde in 100 Grammen destillirtem Wasser gelöst und die Auflösung durch 20 Grm. ausgewaschene Thierkohle filtrirt. Nach Verlauf von sechs und dreissig Stunden war die Hälfte der Flüssigkeit filtrirt; ich prüfte auf Quecksilber durch Kali, Schwefelammonium und Jodkalium, ohne dass sich auch nur eine Spur entdecken liess.

Nach zweimal acht und vierzig Stunden war alle Flüssigkeit abgelaufen, die Kohle wurde mit destillirtem Wasser gewaschen; es war in dem Filtrat ebenfalls kein Quecksilber nachzuweisen. Nach der Ansicht von Weppen ist das Quecksilberchlorid durch die Kohle in seiner Zusammensetzung verändert und in Calomel umgewandelt worden. Fourcroy giebt aber in seinem *Système des connaissances chimiques* mit Bestimmtheit an, dass die Kohle weder in der Kälte noch in der Wärme auf Quecksilberchlorid einwirkt.

Folgender Versuch wird jedenfalls die Frage entscheiden. Die Kohle, welche das Quecksilberchlorid aus dem Wasser aufgenommen hatte, wurde mit einem Gemenge von Alkohol und Aether gewaschen; dieses Gemenge löste das Quecksilbersalz in Gestalt von Chlorid in hinreichender Quantität auf, um das Quecksilberchlorid durch Jodkalium nachweisen zu können. Die ätherische Flüssigkeit gab beim Abdampfen ein weisses Pulver, das in destillirtem Wasser gelöst, mit Kali einen orangerothen, mit Schwefelammonium einen anfangs weissen, dann schwarzen, mit Jodkalium einen scharlachrothen Niederschlag gab. In diesem Falle fand mithin keine Reduktion, sondern eine einfache Absorptionerscheinung statt, ähnlich der, welche wir bei der Entfärbung des Indigs bemerken. Den Indig können wir ebenfalls aus der Kohle vermittelst einer alkalischen Lösung entfernen, da Alkali zum Farbstoff eine grössere Verwandtschaft als zur Kohle hat.

Im vorliegenden Falle, in welchem ich die Verwandtschaft der Kohle zu dem Quecksilberchlorid durch Aether oder durch Alkohol aufhebe, kann ich das aufgenommene Salz wieder auflösen, oder was dasselbe sagen will, wenn ich, wie bei dem essigsauren Kupferoxyd, die Affinität durch mechanische Mittel, durch Isolirung der Moleküle schwäche, so kann das Wasser dasselbe Salz aus der Kohle wieder aufnehmen, das durch Kohle dem Wasser entzogen worden ist.

Diese Erklärung findet auch auf andere Fälle Anwendung, denn wenn wir beobachten, dass Kohle dem Wasser Kalk und Kalksalze entzieht, so kann man nicht an eine Reduktion denken. Bussy und Payen haben entschieden nachgewiesen, dass bei der Entfärbung von Flüssigkeiten keine chemische Einwirkung stattfindet. Endlich lässt sich nur durch eine eigenthümliche Affinität eine letzte Eigenschaft der Kohle, bittere vegetabilische Stoffe aufzunehmen, erklären.

Warrington lenkte die Aufmerksamkeit der Chemiker auf diese neue und merkwürdige Eigenschaft der Kohle, die allerdings schon von Duburgua bemerkt worden war, welcher fand, dass Gentianatinctur fast alle Bitterkeit eingebüsst hatte, als dieselbe durch Thierkohle filtrirt worden war. Chevallier und Pelletier gaben schon 1826 in ihrer Arbeit über das Zanthopikrin an: „Das Wasser, welches den Farbstoff, den wir

Zanthopikrin nennen, gelöst hat, wird durch gewaschene Thierkohle entfärbt und verliert seinen Geschmack; siedender Alkohol zieht aber aus der Kohle des Zanthopikrin aus, was durch verdünnte oder concentrirte Schwefelsäure nicht bewerkstelligt werden kann.

Im Jahre 1831 veröffentlichte Ludwig Holph eine grosse Anzahl von Versuchen, die mit Pflanzen- und Thierkohle angestellt worden waren; den Resultaten von Warrington und Labourdais entgegengesetzt, operirte dieser Chemiker weder mit Infusionen noch Abkochungen, sondern wendete nur Lösungen an, die aus 60 Grm. destillirtem Wasser und 1 Grm. bitterem Extrakt auf 4 Grm. Kohle bestanden.

Rhigini gab vor sechs bis sieben Jahren die Anwendung der Thierkohle als ein gutes Mittel an, den Bitterstoff des Wermuths zu erhalten.

Ungeachtet aller Versuche blieb die Eigenschaft der Kohle, bittere Stoffe aufzunehmen, bis zum Jahr 1845 unbeachtet, bis Warrington die Aufmerksamkeit der Chemiker von Neuem auf dieselbe lenkte. Dieser Chemiker war von einem Londner Brauer beauftragt, ein sicheres und schnelles Mittel ausfindig zu machen, grosse Mengen eines braunen Bieres zu entfärben und demselben das Aussehn von hellgelbem Ale zu geben. Warrington wendete dazu Kohle an, das Bier wurde zwar sogleich entfärbt, es war aber auch fade und unschmackhaft geworden. Ein so unerwartetes Resultat gab Veranlassung zu Versuchen mit Aufgüssen von Hopfen, Wermuth, Abkochungen von Gentian, *Nux vomica* und selbst Aloë; alle diese Flüssigkeiten verloren ihren bitteren Geschmack, nur der einzige von *Nux vomica* widerstand.

Weppen dehnte die Untersuchungen von Warrington auch auf Abkochungen von Columbo, Quassia, Cascarille und Wasserklee aus und erhielt gleiche Resultate.

Zu gleicher Zeit machte Chevallier bekannt, dass die Salze organischer Substanzen aus Flüssigkeiten, mehr oder minder leicht und vollständig durch Behandeln derselben mit Thierkohle in der Wärme, entfernt werden können und dass in einigen Fällen die absorbirende Eigenschaft der Kohle vortheilhaft zu benutzen sei, um in Flüssigkeiten enthaltene giftige Substanzen zu isoliren.

Garrod schlägt die Kohle als sicheres Gegengift aller Alkaloïde vor; keiner seiner Versuche ist indess mit lebenden Thieren angestellt worden.

Labourdais endlich bediente sich*) der Kohle zur Darstellung gewisser Alkaloïde. Als er auf diese Weise einer Abkochung von *Ilex aquifolium* die Bitterkeit entzogen hatte, konnte er, durch Behandeln der getrockneten Kohle mit siedendem Alkohol, Abdestilliren des Auszugs bis zur Syrupsconsistenz und Abdampfen bis zur Trockne, eine nicht krystallisirbare neutrale Substanz erhalten, welche er den Namen *Ilicin* gab. Durch gleiche Behandlung der Abkochungen von Meerzwiebel, Arnicablüthen, Columbowurzel und Coloquinten konnte Labourdais die Körper *Scillitin*, *Arnicin*, *Columbin* und *Colocynthin* darstellen.

Ich meinerseits konnte nach derselben Methode folgenden Flüssigkeiten ihren bitteren Geschmack entziehen: einer wässrigen Lösung von Strychnin und schwefelsaurem Chinin, einer Abkochung von Buxbaum, Beinwellwurzel (*Symphytum officinale*) und Simaruba, der Tinktur der Columbo, Sarsaparille, Dulcamara, China, des Rhabarbers u. s. w.

Benzoë-, Kino- und Gummi-Guttätinktur wurde so sehr von ihren harzigen Bestandtheilen befreit, dass das Filtrat durch Wasser nicht mehr getrübt wurde.

Um zu erfahren, ob andere poröse Substanzen diese Eigenschaft nicht mit der Kohle gemein haben, versuchte ich Bimstein, ohne genügende Resultate zu erlangen. Mit Hülfe von Platinmohr konnte ich aber einer grösseren Anzahl von Tinkturen den Geschmack und die Farbe entziehen; bei der Columbotinktur war dies am meisten der Fall; zwei Grammen Platinmohr nahmen acht Grammen Tinktur allen Geschmack, nebenbei hatte sich noch Aldehyd und Essigsäure erzeugt. Die Wirkung des Platinmohrs scheint aber bald aufzuhören und steht keineswegs im Verhältniss zu der Kraft, die man in Betracht seiner ausserordentlichen Porosität und Zertheilung erwarten könnte; deshalb glaube ich, dass die erwähnte Eigenschaft der Kohle nicht allein

*) S. dieses Journ. XLVIII, 374.

von der Porosität, sondern auch von einer eigenthümlichen Affinität herrühren mag.

XLVII.

Dritte Reihe der Versuche, um die Menge der Kohlensäure zu bestimmen, welche vom Menschen in einer gewissen Zeit ausgeathmet wird.

Von

E. A. Scharling.

Schon vor mehreren Jahren fing ich eine Reihe von Untersuchungen an, deren Zweck war, ausfindig zu machen, wie viel Kohlensäure der Mensch in einer bestimmten Zeit verliert.

Derartige Untersuchungen sind in den letzten Jahren gewissermassen ein Lieblingsthema vieler Chemiker und Physiologen gewesen; aber nichts destoweniger liegen noch manche Fragen zu beantworten vor. So hat es bis dahin an Versuchen gefehlt, welche die Frage ins Klare bringen könnten, ob die von arbeitenden Personen in grösserer Menge ausgeathmete Kohlensäure wirklich während der Arbeit selbst, oder erst später verloren geht.

Eine neue Frage trat sodann auf, als Aetherdampf und mehrere dergleichen Betäubungsmittel von Aerzten angewandt wurden. Zwar machten einige französische Autoren in einer vorläufigen Ankündigung bekannt, dass die Menschen während der Aetherisation mehr Kohlensäure verlören als gewöhnlich; indess steht diese Angabe im Widerspruch mit älteren Versuchen wonach man eher einen geringern Verlust an Kohlensäure erwarten sollte, wenn ein Mensch oder ein Thier in bewusstlosen Zustande daliegt. — Gleichfalls war es wünschenswerth, durch direkte Versuche ausfindig gemacht zu sehen, welchen Einfluss eine längere Zeit hindurch fortgesetzter Genuss des Branntweins auf die Respiration hat.

Im Folgenden will ich versuchen einige dieser Fragen zu