

## I. Einleitung.

§ 1. Man bezeichnet mit dem Namen analytische Chemie die Anwendung der über das wechselseitige Verhalten der Körper gewonnenen Erfahrungen zur Erkennung derselben, wenn sie in solchen Zuständen vorkommen, wo die bloße Anschauung zu solcher Erkennung nicht hinreicht. Hat die Untersuchung lediglich nur die Erforschung der Qualität des fraglichen Körpers und seiner Gemengtheile oder Bestandtheile zum Gegenstande, so nennt man sie qualitative Analyse. Wünscht man aber nicht blos die Qualität, sondern, wenn der fragliche Körper eine complicirte Zusammensetzung ist, auch die absolute Quantität der in einem gegebenen Gewicht desselben vorhandenen ungleichartigen Stoffe kennen zu lernen, so muss der qualitativen Analyse auch eine quantitative folgen, welche nicht sowohl darin besteht, dass man die einzelnen Bestandtheile rein absondert, denn dies ist in den wenigsten Fällen möglich, sondern in Form von Verbindungen von constanter und genau bekannter procentischer Zusammensetzung abscheidet, aus denen dann durch Rechnung die entsprechende Menge des gesuchten Körpers abgeleitet werden kann.

§ 2. Die Körper, welche der analytischen Untersuchung unterworfen werden, sind entweder einfache (unzerlegte) Stoffe, oder reine chemische Verbindungen nach constanten Verhältnissen, oder endlich mechanische Gemenge in schwankenden, mehr oder weniger durch Zufälligkeiten bedingten Verhältnissen. Wenn die qualitative Analyse ergeben hat, dass man es mit einem einfachen Körper zu thun hat, so ist natürlicher Weise jede weitere quantitative Untersuchung überflüssig, nicht so aber, wenn der fragliche Körper ein zusammengesetzter ist. Ob hier eine quantitative Analyse nöthig ist oder nicht, hängt davon ab, ob der aufgefunden Körper seinen Eigenschaften nach mit einem bereits bekannten von bestimmter Zusammensetzung übereinstimmt oder nicht. Man habe z. B. als einzige Bestandtheile des fraglichen Körpers Kali und Schwefelsäure gefunden und sich gleichzeitig überzeugt, dass das Salz vollkommen neutral sich verhalte, so unterliegt es keinem Zweifel, dass man neutrales schwefelsaures Kali in Untersuchung hat; da nun die quantitative Zusammensetzung desselben bekannt ist, so ist eine weitere quantitative Bestimmung des Gehalts an Schwefelsäure und Kali auf experimentalem Wege nicht nothwendig, denn eine einfache Rechnung giebt hierüber die genügendste

Auskunft. Hätte man aber zwar nur Schwefelsäure und Kali gefunden, jedoch gleichzeitig auch eine saure Reaction an dem Salze beobachtet, so ist eine quantitative Bestimmung der Schwefelsäure auf dem Wege des Experiments unumgänglich, wenn man eine genaue Kenntniss von der quantitativen Zusammensetzung des Salzes sich verschaffen will, weil Kali in mehren Verhältnissen mit Schwefelsäure zu wasserfreien Salzen sich zu vereinigen vermag, und das äussere Ansehen kein genügendes Mittel zur Unterscheidung dieser Verhältnisse darbietet. Ist einmal die Quantität der Schwefelsäure ermittelt, so ergibt sich die Menge des Kali's durch Rechnung und es bedarf hierzu keines besonderen Versuchs.

Sind die Verhältnisse einer Untersuchung von der Art, dass zur genauen Erkennung eines fraglichen Körpers eine quantitative Zerlegung desselben in seine einfachen Bestandtheile erforderlich ist, so wird die dahin führende Untersuchung Elementaranalyse genannt.

§ 3. Man unterscheidet gewöhnlich die anorganische und die organische Analyse. Die erstere hat die analytische Untersuchung von anorganischen Körpern oder von Gemengen solcher Körper zum Gegenstande, und es wird hierher auch die Erforschung solcher chemischen salzbildenden Individuen gerechnet, welche aus dem einen oder dem andern organischen Reiche abstammen, wenn es sich nur um ihre Erkennung in bestimmten chemischen Verbindungen und um die Feststellung ihrer Identität im isolirten Zustande handelt. So z. B. die Erkennung und Bestimmung der Weinstein säure oder des Morphiums, wenn sie in reiner Form oder im Zustande einer salzartigen Verbindung vorliegen. Die Erforschung und Bestimmung der elementaren Zusammensetzung solcher Körper dagegen gehört in das Bereich der organischen Elementaranalyse.

Zur organischen Analyse im engeren Sinne aber werden alle analytischen Untersuchungen gerechnet, welche zum Zwecke haben, solche organische Materien, die nicht chemische Individuen, sondern Gemenge bilden, in die organischen Grundstoffe und anorganischen Verbindungen, aus welchen sie bestehen, zu zerlegen. Dahin gehören z. B. die Untersuchungen von organisirten Theilen der Thier- und Pflanzenkörper und ebenso von thierischen Se- und Excretionen. Es ist dieses der schwierigste Theil der chemischen Analyse, welcher die grösste Umsicht und Vorsicht in der Ausführung erfordert, um zu nur einigermaßen zufriedenstellenden Resultaten zu gelangen.

Durchgreifende, allgemein gültige Regeln über das bei derartigen Untersuchungen zu beobachtende Verfahren lassen sich in keiner Weise, wie solches bei anorganischen Analysen der Fall ist, aufstellen, sondern das Verfahren selbst muss theils nach dem speciellen Gegenstande der Untersuchung, theils nach den speciellen Zwecken, welche letzterer zum Grunde liegen, mannigfaltig modificirt werden. Als allgemeine Anhaltspunkte sind im Abschnitte IV. Beispiele von derartigen Untersuchungen mitgetheilt.

§ 4. Auch bei der anorganischen Analyse kann in gewissen speciellen Fällen das zu befolgende Verfahren grosse Vereinfachung er-

leiden, wenn die Individualität des zu analysirenden Gegenstandes schon a priori das Vorkommen einer grösseren oder geringeren Anzahl von Substanzen ausschliesst. Indess muss man sich doch jedenfalls sehr in Acht nehmen, diese Schlüsse zu weit auszudehnen und die Untersuchung möglichst immer so ausführen, dass man dadurch in den Stand gesetzt werde, auch solche Substanzen zu erkennen, welche für gewöhnlich in dem zu untersuchenden Körper nicht vorzukommen pflegen. Dies wird aber am sichersten erreicht, wenn jede Reaction mit Sorgfalt nach den Regeln der Kunst angestellt wird, und man keine sich etwa darbietende abnorme Erscheinung ohne nähere Untersuchung vorübergehen lässt. Besonders wichtig ist dieses bei forensischen Untersuchungen.

§ 5. Viele analytische Untersuchungen, besonders quantitativer Art, haben nur sehr begränzte specielle Bestimmungen zum Zwecke und bilden so einzelne begränzte Zweige der analytischen Chemie, welche man mit besondern Namen belegt hat, die sich auf diese einzelnen Zwecke beziehen, so z. B. die Alkalimetrie (§ 84), die Chlorimetrie (§ 41), die Siderometrie (§ 9. 66.), die Argyrometrie.

Im Abschnitte III. C, welcher von den häufiger vorkommenden speciellen anorganischen Analysen handelt, sind diese verschiedenen Zweige näher erörtert.

Die meisten von diesen Analysirmethoden gehören, den Principien nach, zu der Art von Analyse, welche man als Analyse durch Induction bezeichnen könnte, insofern dabei die Quantität des fraglichen Körpers aus der Quantität des verbrauchten Reagens abgeleitet wird. Ich habe diese Methode, welche den grossen Vortheil der Kürze für sich hat, noch bei manchen anderen quantitativen Bestimmungen so z. B. zur Ermittlung des Blausäuregehalts einer medicinischen Blausäure (Th. I. S. 82), in Anwendung genommen. Sie erfordert, um zulässig zu sein, dass das Reagens höchst empfindlich und mit der grössten Sorgfalt bereitet sei, ferner dass es hinreichend verdünnt sei, damit die Anwendung eines geringen Uebermaasses keine erhebliche Abweichung von der Wahrheit nach sich ziehe, und endlich, dass die Reactionen sich characteristisch genug darbieten, um mit Genauigkeit den Sättigungspunkt erkennen zu können.

§ 6. Noch eine besondere Art von chemischer Analyse ist endlich diejenige, welche *Poggendorf* mit dem Namen *indirecte Analyse* bezeichnet, und welche zuerst von *Richter* im Jahre 1798 vorgeschlagen worden ist. Sie ist besonders bei solchen Substanzen anwendbar, die in ihren Mischungsgewichten bedeutend verschieden sind, und sich nur schwer oder unvollständig von einander trennen lassen. Das Verfahren selbst besteht im Allgemeinen darin, dass man aus der Summe der Verbindungen, welche ein Gemisch solcher Substanzen successiv mit zwei anderen Körpern giebt, das Gewicht dieser beiden Substanzen berechnet, ohne sie zu trennen.

Die im § 70 mitgetheilte Bestimmungsweise des Broms bei gleichzeitigem Vorhandensein von Chlor und die Th. I. S. 376 und Th. II. § 34 mitgetheilte Prüfung der Pottasche auf Natrongehalt sind Beispiele solcher Analysen.