ANALYTISCHE CHEMIE.

Erster Abschnitt.

Einleitung.

1) Begriff und Zweck der analytischen Chemie.

Die analytische Chemie ertheilt Aufschluss über die Natur und die chemische Zusammensetzung der Körper. Sie lehrt uns nach bestimmten Gesetzen und Regeln nicht nur schon bekannte Körper wieder erkennen, und fremde oder neue ermitteln, sondern sie zeigt uns auch, wie dieselben aus ihren Verbindungen abzuscheiden sind, und wie sie in denselben vorhanden waren.

Die Ausführung der dazu erforderlichen Operationen wird chemische Analyse oder chemische Zerlegung genannt.

Sie ist unstreitig der nützlichste und wichtigste, aber auch der schwierigste Zweig der Chemie. Die meisten Entdeckungen in dem Gebiete der Chemie, in rein wissenschaftlicher wie in technischer Beziehung, gründen sich auf die Resultate genauer chemischer Analysen.

2) Allgemeine Bedingungen zur Erlangung genauer Resultate.

Die analytische Chemie setzt Bekanntschaft mit der allgemeinen Chemie, in welcher die wesentlichen Eigenschaften uns bekannter Körper und ihr Hauptverhalten zu einander beschrieben werden, voraus. Sie erfordert ein Vertrautsein mit der Ausführung der im zweiten Bande beschriebenen mechanischen und chemischen Operationen und der Behandlung des chemischen Apparates, zunächst aber Kenntniss der wichtigsten Reagenzien und der Bedingungen ihrer richtigen Anwendung. Ruhe, Besonnenheit und Genauigkeit bei den Vorarbeiten wie bei der chemischen Analyse selbst, sind unerlässliche Bedingungen, damit nicht durch Uebereilung das oft mühsam gewonnene Resultat fehlerhaft ausfalle; besonders sind Reinlichkeit, genaues Wägen und Messen, sowie

das unmittelbare Niederschreiben der erhaltenen Resultate und des Ganges der Untersuchung nicht zu vernachlässigen, damit sofortige Zweifel sogleich beseitigt werden können. Nachdem man die ohngefähre Natur des zu untersuchenden Körpers an seinem physikalischen und chemischen Verhalten durch einige vorläufige Prüfungen erforscht hat, schreitet man zur Entwerfung eines Planes für die Untersuchung selbst, wobei jungen Chemikern das Nachlesen chemischer Analysen von ähnlichen Körpern, die von Meistern der chemischen Experimentirkunst ausgeführt worden, sehr zu empfehlen ist. Bei sorgfältiger Beachtung aller während der Untersuchung sich darbietenden Erscheinungen wird man leicht vermeiden, nicht blind einer etwa vorgefassten Meinung über die Constitution des in Untersuchung genommenen Körpers zu folgen und so fehlerhafte Resultate, die oft mit dem Entgehen neuer Entdekungen verbunden sind, vermeiden. Die strengste Gewissenhaftigkeit und Wahrheit bei der Mittheilung ausgeführter Arbeiten führen allein zum lohnenden Ziele, während die aus Eitelkeit, nur in der Phantasie erhaltenen, also erlogenen Resultate, gar bald zur Schande ihres Verbreiters in ihr Nichts zurückfallen.

3) Vorläufige Ermittelung der Natur eines zu untersuchenden Körpers.

Man berücksichtigt zuvörderst die physikalischen Eigenschaften desselben, als Form, Farbe, Aggregatzustand, specifisches Gewicht, Geruch und Geschmack; sodann sein Verhalten in der Wärme, insbesondere ob er schmelzbar, flüchtig, verbrennlich ist, oder nicht, ob er dabei oxydirt, oder desoxydirt wird, ob er Rauch oder Dampf ausgiebt, ob der Dampf Geruch besitzt, und welchen, oder nicht.

Zu dem Ende erhitzt man kleine Theilchen davon in einem Platinlöffelchen über der Weingeistlampe, oder in einer an einem Ende zugeschmolzenen, am andern Ende offenen Glasröhre von etwa 3 Zoll Länge und einigen Linien Durchmesser, oder auch wohl in einer an beiden Enden offenen Glasröhre; oder man erhitzt ihn in einem Platinzängelchen über der Weingeistlampe, oder vor dem Löthrohre, und beobachtet, ob er schmilzt, sich verflüchtigt, ob er sich oxydirt, oder ob er reducirt wird, je nachdem man ihn in die Oxydations- oder Desoxydationsflamme bringt. Je nach seinem Verhalten prüft man ihn auch wohl noch weiter vor dem Löthrohre mit verschiedenen Flussmitteln, entweder auf Kohle, oder im Platindrathringe, wozu vorzüglich Borax, kohlensaures Natron, oder phosphorsaures Natron-Ammoniak angewendet werden.

Nach solchen Prüfungen schreitet man zu Versuchen auf hydrochemischem Wege, d. h. man behandelt ihn mit Wasser, Weingeist, Aether, Säuren, Alkalien, Salzen und beachtet sein Verhalten, ob er sich löst, ob es ruhig, oder unter Aufbrausen geschieht, und wie die Lösungen sich gegen gewisse andere Lösungen, die sogenannten Reagenzien verhalten, welche, je nach dem Vorhandenseyn bestimmter Körper, bestimmte bekannte Erscheinungen bewirken. Erst nachdem durch solche vorläufige Prüfungen die Natur des zu analysirenden Körpers erkannt worden ist, schreitet man zur eigentlichen Analyse. Es versteht sich von selbst, dass

dergleichen vorläufige Prüfungen bei schon im Allgemeinen bekannten Körpern wegfallen und nur bei ganz fremden Anwendung finden. Vor Allem aber erleichtert in der analytischen Chemie die ganze Untersuchung eines Körpers eine genaue Kenntniss der Reagenzien und der Bedingungen ihrer Anwendung; es muss deshalb stets die Reagenzienlehre vorausgeschickt und von angehenden Chemikern genau studirt werden.

4) Qualitative und quantitative Analyse.

Die qualitative Analyse erforscht zunächst die wesentlichen Bestandtheile des zu analysirenden Körpers, und geht gewöhnlich der quantitativen Analyse voran. Die erstere hat also nur die Erkennung der Bestandtheile eines Körpers zum Zweck, während die leztere die Menge derselben und ihre Verbindungsverhältnisse bestimmt. Hat man durch die qualitative Analyse die chemische Natur eines Körpers erkannt, so entwirft man einen bestimmten Plan für den Gang der Untersuchung. Nicht selten ist die qualitative Analyse schwieriger als die quantitative. Sie erfordert besondere Vorsicht und Aufmerksamkeit, während die quantitative, sobald nur die abscheidenden Stoffe erst erkannt sind, in vielen Fällen blos Genauigkeit in Befolgung der dafür festgestellten Vorschriften und Gewandtheit im Experimentiren erheischt.

5) Anorganische, organische und inductive Analyse.

Die anorganische Analyse befindet sich ziemlich auf dem Culminationspuncte ihrer Ausbildung. In ihr Bereich gehören alle Gegenstände der anorganischen Natur, als Mineralien, Metalle, Gase etc. Auf der Stufe der Kindheit dagegen befindet sich gegenwärtig noch die organische Analyse, die sich mit der Untersuchung der vegetabilischen und animalischen Gebilde, ihrer Theile und Organe, ihrer Secretionen und Excretionen beschäftigt und die nur durch Mitwirkung der Physiologie gefördert werden kann, wenn sie wahre wissenschaftliche Bedeutung erlangen und uns Aufschluss über den Lebensprocess selbst geben soll. Die Analyse der Se- und Excretionen ist ziemlich weit gediehen, am weitesten jedoch die sogenannte Elementaranalyse, d. h. die quantitative Ermittelung der Grundbestandtheile organischer Substanzen, z. B. die Bestimmung der Quantitäten des Karbons, Hydrogens, Oxygens und Azots in isolirten organischen Körpern, wie des Zuckers, des Gummis, der Alkaloide, der Pflanzensäuren, des Harnstoffs, des Eiweises u. s. w. Unter den vielen jetzt lebenden Chemikern haben vorzüglich Berzelius und Liebig zu ihrer Ausbildung beigetragen.

Die inductive Analyse wird bei Körpern angewendet, die sich nur schwierig vollständig von einander trennen lassen, wenn sie mitsammen vorkommen, z. B. des Chlors vom Brom, oder wo eine genaue Bestimmung des einen genügt, um den andern zu finden, wie bei der Analyse von Kali- und Natronsalzen, oder wo man die Quantität der Substanzen durch Berechnung der Verbindungen ermittelt, in die man sie, ohne sie von einander zu trennen, bringt.