

I. A b t h e i l u n g.

Die Grundsätze der Chemie in Fragen und Antworten.

1. Was ist die Chemie ?

Die Chemie ist ein Theil der Naturwissenschaft, der die Ergründung der innern Beschaffenheit aller Naturkörper in Bezug ihrer qualitativen und quantitativen Zusammensetzung, dann das gegenseitige Verhalten der Körper unter den verschiedenen Umständen zum Gegenstande hat / somit sich bemüht, sowohl zusammengesetzte Substanzen in ihre Bestandtheile aufzulösen, als auch neue Verbindungen in verschiedenen Verhältnissen zu bezwecken, nicht minder auch die Ursachen und Gesetze des verschiedenen Ineinanderwirkens zu erforschen.

2. Was ist sonach der Zweck der Chemie ?

Der Zweck der Chemie ist, Körper zu zerlegen, neue Zusammensetzungen zu bewirken, dann die Wesenheit aller Stoffe zu erforschen und darzuthun.

3. Welche Körper machen einen Gegenstand der Chemie aus ?

Gegenstände der Chemie machen sowohl organische, als unorganische, nicht minder auch die vorkommenden Kunstprodukte aus, jedoch die organischen in dem Zustande, wo die Lebenskraft nicht mehr wirkt, denn letztere hat eine besondere Wirkungssphäre.

4. Welche Gegenstände können keiner chemischen Untersuchung unterworfen werden ?

All jene Gegenstände, die weder in Gefäße einschließbar, noch auf eine andere Weise den die chemische Veränderung hervorbringenden Agentien ausgesetzt werden können,

sind keiner chemischen Untersuchung fähig, daher sie der Forschung des Physikers, Physiologen und andern naturwissenschaftlichen Zweigen überlassen werden.

5. Wie vielfach kann die Absicht des Chemikers bei seinen bezüglichen Arbeiten seyn?

Die Absicht des Chemikers bei seinen Forschungen kann von dreyfacher Art seyn, nämlich 1) die mittel- und unmittelbaren Bestandtheile eines zusammengesetzten Körpers darzutun, 2) das Verhalten der Stoffe gegen einander zu ermitteln und 3) neue Zusammensetzungen von abweichender Quantität und Qualität zu Stande zu bringen.

6. Wie heißt die Operation, durch welche man die Zersetzung der Körper beabsichtigt?

Die Operation, durch welche die Zersetzung der Körper in ihre Bestandtheile beabsichtigt wird, heißt *chemische Analyse*.

7. Was versteht man unter Synthesis?

Unter *chemischer Synthesis* begreift man die Operation, durch welche aus den einzelnen Bestandtheilen zusammengesetzte Körper hervorgebracht werden. Wird sonach ein Wasser in Bezug der Erforschung seiner Bestandtheile untersucht, so begreift man dieß unter der chemischen Analyse. Bewirkt man durch Zusammenbringen der aufgefundenen Bestandtheile eine dem untersuchten Wasser ganz gleiche Zusammensetzung, so hat man eine *chemische Synthesis* vorgenommen.

8. Kann man in jedem Falle aus den aufgefundenen Bestandtheilen eines zusammengesetzten Körpers solchen wieder von voriger Beschaffenheit hervorbringen?

Die unorganischen Körper lassen sich in der Regel nicht allein leicht in ihre Bestandtheile auflösen, sondern auch aus solchen wieder — eben weil ihre Bildung nach chemischen Principien geschah — obgleich nicht immer von jener physischen Beschaffenheit, als sie in der Natur vorkommen, zusammensetzen; bei den, durch den organischen Lebensprozeß entstan-

denen Körpern kann wohl die Ermittlung ihrer Bestandtheile vorgenommen, aber aus diesen auf den bis jetzt bekannten Wegen und nach den dem Chemiker zu Gebote stehenden Mitteln keine, ihnen gleiche Substanz hervorgebracht werden: so hat man z. B. durch die Chemie die Bestandtheile des Blutes kennen gelehrt, aber noch nicht die Mittel gefunden, solches auf dem, dem Chemiker offenen Wege zu bereiten.

9. Was muß der Chemiker bei seinen Untersuchungen genau unterscheiden?

Der Chemiker muß, Falls er nicht auf Irrwege gerathen will, streng den Unterschied machen, ob er die Bestandtheile genau so, wie sie in dem untersuchten Körper vorhanden waren oder nicht, sonach Edukte oder Produkte erhalten habe.

10. Was ist für ein Unterschied zwischen Edukt und Produkt?

Unter Edukt begreift man in der Chemie jenen Stoff, der so erhalten wird, wie er Bestandtheil des, der chemischen Operation unterworfenen Körpers war; Produkt aber wird aus den, der chemischen Einwirkung ausgesetzten Stoffen gebildet; wird sonach Bleyzucker mit Schwefelsäure einer Destillation unterworfen, so ist die übergehende Essigsäure Edukt, da solche schon im Bleyzucker vorhanden war, daher auch auf andere Weise nachgewiesen werden kann; wird aber Weinstein für sich einer trockenen Destillation unterworfen, so ist sowohl die erhaltene brenzliche Weinsäure, als das brenzliche Weinsteinöhl, die entweichende Gasart und das zurückgebliebene kohlensaure Kali Produkt; denn der Weinstein besteht, wie auf andere Weise nachgewiesen werden kann, aus Kali und Weinsäure; letztere ist es nun, welche durch die Hitze zerlegt, und aus ihren Bestandtheilen die neue Säure, das Öhl, die Gasart und auch Kohlensäure gebildet wird, welche letztere gleichzeitig an das Kali tritt, wornach nun kohlensaures Kali zurück bleibt.

11. Wirken die, eine chemische Veränderung hervorbringenden Agentien immer auf gleiche Weise?

Die chemisch einwirkenden Agentien zeigen auf die ver-

schiedenen Stoffe kein gleiches Verhalten; so werden manche Verbindungen durch selbe bloß veranlaßt sich zu trennen, während die Bestandtheile anderer Zusammensetzungen gezwungen werden, verschiedene mehr oder weniger complicirte neue Verbindungen einzugehen; man muß diesem zu Folge bei chemischen Untersuchungen genau darauf Rücksicht nehmen, ob die chemisch einwirkenden Mittel auf die Bestandtheile der zusammengesetzten Körper bloß trennend gewirkt haben, oder ob zugleich eine Zersetzung dieser Bestandtheile erfolgt sey, und sich sonach aus diesen neue Verbindungen erzeugt haben, da man sonst zu falschen Schlüssen verleitet, und die Ansicht über die chemische Zusammensetzung eines Körpers ganz unrichtig wäre.

12. Kann man daher die Bestandtheile eines zusammengesetzten Körpers immer rein, d. h. in unverbundenem Zustande darstellen?

Da die Bestandtheile eines zusammengesetzten Körpers von sehr verschiedener Beschaffenheit sind, auch dieselben in verschiedenem Grade der chemischen Anziehung mit einander verbunden seyn können, man also mancherley Mittel anwenden muß, um sie auseinander zu bringen, und diese trennenden Mittel ihren Einfluß selbst geltend machen, so ist man selten in der Lage, unmittelbar die Bestandtheile eines zusammengesetzten Körpers darzuthun, sondern selbe gehen entweder unter sich oder mit den zugesetzten Stoffen neue Verbindungen ein, aus welchen dann auf die Art der Zusammensetzung des untersuchten Körpers geschlossen wird. Quecksilberoxyd erhitzt, zerfällt in Sauerstoffgas und Quecksilber, welche beide Stoffe seine Bestandtheile sind. Um aber z. B. Zinnober zu analysiren, muß man — da derselbe durch alleinige Erhitzung sich verflüchtigen würde — solchem einen Körper zusetzen, der mit dem einen oder dem andern Bestandtheil desselben sich verbindet, wo dann der zweyte frey wird; erhitzt man daher denselben mit Eisenfeile, so bemächtigt sich diese des Schwefels, wo dann das Quecksilber frey wird; aus der Bildung des Schwefeleisens und der Gewinnung von Quecksilber kann also geschlossen werden, daß der Zinnober aus letzterm und dem Schwefel besteht, was sich durch die Synthesis bestätigt.

Läßt man flüssiges Chlor in entsprechender Menge auf Zinnober einwirken, so nimmt dieses das Quecksilber auf, und der Schwefel wird gefällt, welches eine zweyte Art ist, den Zinnober zu zerlegen. Wird Zucker analysirt, so bekommt man stets neue, aus dessen Bestandtheile gebildete Produkte, aus welchen man auf die Zusammensetzung desselben mittelbar schließt, der aber durch die Synthesis bisher nicht hervorgebracht werden konnte.

13. Welchen Unterschied macht man, wenn ein Körper mehr als zwey Bestandtheile enthält?

Wenn ein Körper aus mehr, als zwey einzelnen Stoffen besteht, so unterscheidet man nähere, entferntere und entfernteste Bestandtheile.

14. Von welcher Berücksichtigung geht man bei Unterscheidung der näheren, entfernteren und entferntesten Bestandtheile aus?

Unter näheren Bestandtheilen begreift man solche Stoffe, die eine Zusammensetzung unmittelbar constituiren, wornach die Verbindung nur so besterbar gedacht werden kann; so sind z. B. die Bestandtheile des Salpeters Kali und Salpetersäure; da diese beiden Stoffe aber selbst wieder zusammengesetzt sind — und zwar das Kali aus Kalium und Sauerstoff, die Salpetersäure aber aus Stickstoff und Sauerstoff — so bilden diese vier, eigentlich aber drey Stoffe die entferntern Bestandtheile des Salpeters, jedoch kann man keineswegs sagen, der Salpeter bestehe unmittelbar aus Sauerstoff, Stickstoff und Kalium, denn um solchen zu bilden, muß erst das Kalium zu Kali, und der Stickstoff gleichfalls mit dem Sauerstoff zu Salpetersäure sich vereinigen, die nun erst zu Salpeter zusammentreten; oft vereinigen sich solche aus zwey binären Verbindungen bestehende Stoffe auch mit andern dergleichen Zusammensetzungen, wo dann die entferntesten Bestandtheile unterschieden werden, wie dieß z. B. beim Alaun der Fall ist, denn derselbe enthält als unmittelbare Bestandtheile schwefelsaures Kali und schwefelsaure Thonerde nebst Wasser; da die benannten Salze selbst wieder, und zwar erstere

aus Schwefelsäure und Kali, letzteres aus Schwefelsäure und Thonerde, die Schwefelsäure aber wieder aus Schwefel und Sauerstoff, das Kali aus Kalium und Sauerstoff, endlich die Thonerde aus Alumnium und Sauerstoff besteht, so sind folglich Sauerstoff, Schwefel, Kalium und Alumnium die entferntesten Bestandtheile des Alauns, die aber, wie gesagt, erst im gehörigen Verhältnisse vereinigt, zwey besondere Salze, und diese zusammen den Alaun bilden, der, um crystallisiren zu können, noch Wasser aufnehmen muß.

15. Was begreift man in der Chemie unter der Bezeichnung Grundstoff oder chemisches Element.

In der Chemie kömmt man bey Verfolg der Ermittlung der chemischen Beschaffenheit der Körper auf Stoffe, die durch keine bisher bekannten Mittel weiter zerlegt werden konnten, die demnach Grundstoffe oder chemische Elemente genannt werden, welche mehr oder weniger verbreitet, als Bestandtheile der in der Natur vorkommenden Körper anzutreffen sind.

16. Mit welchem Vorbehalt nimmt aber der Chemiker die chemischen Elemente an?

Da der Wahrscheinlichkeit Raum gegeben wird, daß die als chemische Grundstoffe aufgeführten Körper auf eine bisher unermittelte Art zerlegt werden können, so werden solche keineswegs als absolut einfache, sondern nur als bisher unzersehte Stoffe angenommen, gleichwie früher die Metalle und Erden als dergleichen chemische Grundstoffe angesehen worden, bis es gelungen ist, sie in einfachere Substanzen aufzulösen. — Bei einigen derselben ist aller Grund vorhanden, an deren Einfachheit zu zweifeln, besonders an jener des Stickstoffes.

17. Wie viel kennt man dergleichen chemische Grundstoffe?

Es sind bisher 54 nicht weiter zerlegbare Stoffe aufgefunden worden; diese heißen:

- | | | |
|----------------|-----------------|---------------|
| 1. Sauerstoff | 19. Tellur | 37. Blei |
| 2. Wasserstoff | 20. Titan | 38. Cadmium |
| 3. Stickstoff | 21. Tantal | 39. Zink |
| 4. Kohlenstoff | 22. Zinn | 40. Mangan |
| 5. Chlor | 23. Osmium | 41. Uran |
| 6. Jod | 24. Iridium | 42. Cerer |
| 7. Brom | 25. Gold | 43. Thorium |
| 8. Fluor | 26. Rhodium | 44. Zirkonium |
| 9. Phosphor | 27. Platin | 45. Glycium |
| 10. Selen | 28. Palladium | 46. Yttrium |
| 11. Schwefel | 29. Vanadium | 47. Aluminium |
| 12. Bor | 30. Silber | 48. Magnium |
| 13. Silicium | 31. Quecksilber | 49. Baryum |
| 14. Arsenik | 32. Kupfer | 50. Strontium |
| 15. Chrom | 33. Eisen | 51. Lithium |
| 16. Wolfram | 34. Nickel | 52. Calcium |
| 17. Molybdän | 35. Kobalt | 53. Natrium |
| 18. Antimon | 36. Wismuth | 54. Kalium. |

18. Lassen sich diese chemischen Grundstoffe nach Belieben gegenseitig vereinigen?

Obwohl man annimmt, daß alle der bis jetzt bekannten Grundstoffe in gegenseitige Verbindung treten können, so ist es doch noch nicht gelungen, manche derselben auf den bisher bekannten Wegen zu vereinigen, so daß von vielen Stoffen die Art, wie sie in chemische Vereinigung treten, noch gar nicht bekannt ist, besonders ist es der Stickstoff, der nur mit wenigen der übrigen chemischen Elemente in Verbindung gebracht werden kann.

19. Ist also die Neigung, sich chemisch zu verbinden, nicht bei all diesen Stoffen gleich stark?

Da die chemischen Stoffe sich nicht auf gleiche Weise und unter denselben Bedingungen vereinigen lassen, so sagt man auch, dieselben äußern einen ungleichen Grad der chemischen Anziehung, oder ihre Neigung, sich chemisch zu verbinden, ist nicht bei allen Stoffen gleich stark. Manche derselben brauchen daher nur unmittelbar in gegenseitige Berührung gebracht zu werden, um eine, ja selbst mehrfache Ver-

bindungen, in verschiedenen Verhältnissen der Quantität nach, zu bewirken; andere Stoffe gehen auf diese Weise gar nicht, sondern nur auf mittelbaren Wegen in Vereinigung; so nehmen viele der chemischen Grundstoffe den Sauerstoff mit Hefigkeit und auf verschieden dargebotenen Wegen auf, während andere solchen schwer- und unter bestimmten Bedingungen aufnehmen; Kalium läßt sich z. B. auf mancherley Weise oxydiren, während, um Goldoxyd darzustellen, das Metall in Königswasser oder flüssigem Chlor aufgelöst, und die Auflösung dann mit Kali oder einer andern Basis zersetzt werden muß, wo dann erst Goldoxyd gefällt wird: denselben auffallenden Unterschied bemerkt man, wenn Phosphor, Schwefel etc. mit Sauerstoff, und so mit den übrigen Stoffen in Berührung gebracht wird. Auch um binäre Zusammensetzungen zu vereinigen, bedarf es oft besonderer Umstände, damit selbe im gehörigen Verhältnisse sich verbinden.

20. Woraus läßt sich dieses ungleiche Verhalten der chemischen Stoffe erklären?

Als Grund des ungleichen Verhaltens der chemischen Stoffe läßt sich vorzüglich anführen: a) Die verschiedene äußere Beschaffenheit der Körper; b) der verschiedene Grad, mittelst welchem die chemische Affinität selbst sich wirkend äußern kann, und c) die gleichzeitig Einfluß habenden anderweitigen Umstände.

21. In wie ferne haben diese drey Punkte Einfluß auf chemische Verbindungen?

Da die äußere Beschaffenheit der Körper in Bezug ihres Aggregatzustandes und der übrigen physischen Eigenthümlichkeit so mannigfaltig ist, so muß diese der chemischen Vereinigung bald förderlich, bald hinderlich seyn. In Bezug des zweyten Punktes findet man, daß die chemische Affinität einmal vorzugsweise wirkend sich äußere, daher auch leicht Verbindungen resultirt werden können, andererseits solche durch andere Kräfte in Hintergrund gedrängt, nicht besonders thätig seyn kann, wo denn die Vereinigung mehreren Hindernissen unterworfen ist. Die gleichzeitig während dem Zusammen-

treffen der chemischen Stoffe eintretenden Umstände haben einen sehr genau zu berücksichtigenden Einfluß auf die chemischen Verbindungen, so daß hierdurch selbe bald begünstiget, bald vereitelt werden; Beispiele dieser Art kommen in der Praxis häufig vor; so gehen Kohlenstoff und Stickstoff sowohl ihrer verschieden physischen Beschaffenheit, als auch wegen der unter gewöhnlichen Umständen geringen chemischen Affinität für sich nicht in Vereinigung, wohl aber, wenn solche Bedingungen vorhanden sind, die eine gleichzeitig anderweitige Verbindung möglich machen, worauf sich die Bildung der Blausstoffverbindungen gründet — Auch um Verbindungen von bestimmt quantitativer Zusammensetzung hervorzubringen, sind häufig die der Verbindung entgegenstehenden Kräfte zu überwältigen, und durch Herbeiführung gewisser Umstände oder Bedingungen die Vereinigung möglich zu machen; so geht z. B. Arsenik leicht unmittelbar in arsenige Säure, aber nur mittelbar in Arseniksäure über.

22. Was begreift man unter chemischer Affinität?

Chemische Affinität oder Anziehung, auch chemische Verwandtschaft genannt, ist eine in den Körpern wohnende Kraft, welche, Falls sie frey wirken kann, die innige Vereinigung zweyer oder mehrerer Stoffe zu einem neuen Körper zur Folge hat.

23. Warum muß man sagen, durch die chemische Affinität oder Verwandtschaft wird die innige Vereinigung zu einem neuen Körper resultirt?

Da, wenn Körper in Berührung kommen, nicht immer chemische Verbindungen erfolgen, sondern die denselben eigenthümlichen Kräfte auch in anderer Hinsicht thätig seyn können, so wird eine chemische Vereinigung nur dann statt finden, wenn nach vor sich gegangener Einwirkung ein neuer Körper zum Vorschein gekommen ist, der von dem zusammengebrachten in seinen Eigenschaften ganz abweicht.

24. Gibt es außer der chemischen Anziehung noch andere Kräfte, die in den Körpern unserer Erde wirken?

Außer der chemischen Anziehung nehmen wir noch andere Erscheinungen wahr, welche die Stoffe unserer Erde nach Umständen auf besondere Weise äußern, und die, weil wir deren ursprünglich veranlassende Ursache nicht kennen, von besonderen Kräften ableiten; nach diesen uns unerklärlichen Kräften unterscheidet man:

- | | |
|-----------------|-------------------------------|
| a. Die Schwere, | e. die elektrische und magne- |
| b. — Cohäsion, | tische Anziehung, |
| c. — Adhäsion, | f. — Lebenskraft. |
| d. — Polarität, | |

Die Schwere äußert sich durch den Druck der Körper auf die Unterlage, welche aus der Neigung derselben, sich dem Mittelpunkte der Erde, d. h. der ganzen Masse derselben — da sie Anziehungskraft zu all ihren Theilen besitzt — zu nähern, hervorgeht, und im Verhältnisse der raumerfüllenden Materie steht, wornach dieselben um so mehr Gewicht zeigen, je größer die Quantität der den Druck ausübenden Masse ist.

25. Was will man also mit dem Ausdruck Gewicht bezeichnen?

Mit der Bezeichnung Gewicht will man den bezüglichen Grad des Druckes, den ein Körper im Verhältnisse der innehabenden Masse oder raumerfüllenden Materie ausübt, andeuten, daher sagt man, dieser oder jener Körper hat ein größeres oder geringeres Gewicht oder Schwere, je nachdem er mittelst seiner Masse mehr oder weniger Druck auszuüben im Stande ist.

26. Welcher Unterschied besteht aber zwischen dem absoluten und specifischen Gewichte der Körper?

Da das absolute Gewicht von der Quantität der vorhandenen Materie abhängt, so wird ein Körper um so mehr Druck auf die Unterlage äußern, je mehr Masse überhaupt vorhanden ist, was durch Abwägen auf der gemeinen Wage, also durch Schätzung mittelst Gegendruck bestimmbar ist. Bei Berücksichtigung des specifischen Gewichtes nimmt man zugleich auf die Dichtigkeit, d. h. auf die Menge der Masse in

einem gewissen Raume Rücksicht, daher ein Körper um so dichter, d. h. specifisch schwerer ist, je kleineren Raum er bei gleichen absolutem Gewichte einnimmt; oder umgekehrt, ein Körper ist um so specifisch leichter, je weniger er bei gleichem Raume wiegt, welches specifisches Gewicht daher nicht an sich, sondern nur im Vergleiche mit einem andern Körper bestimmbar ist.

27. Welche Körper nimmt man zur Bestimmung des specifischen Gewichtes an?

Gewöhnlich wird das destillirte Wasser als Normalkörper zum Vergleichungspunkte des specifischen Gewichtes flüssiger und fester Substanzen, die atmosphärische Luft aber als jener für Gasarten angenommen, und beide = 1,000 angelegt; daher sagt man z. B. das Vitriolöl ist specifisch schwerer als das Wasser, und habe ein specifisches Gewicht von 1,840, weil in dem Raume, wo 1,000 Gewichtstheile Wasser hineingehen, 1,840 Gewichtstheile vom Vitriolöl seyn können; eben so entsprechen 13,580 Gewichtstheile Quecksilber dem Raume nach 1,000 Gewichtstheilen Wasser, daher das specifische Gewicht des erstern 13,580 ist, und da in denselben Raum, welchen 1,000 Gewichtstheile Wasser erfüllen, 0,791 Gewichtstheile Alkohol gehen, so sagt man auch, der Alkohol ist specifisch leichter, als das Wasser, und insbesondere ist dessen specifische Schwere 0,791; aus demselben Grunde sagt man, das Hydrogen ist specifisch leichter, und die Kohlen Säure specifisch schwerer, als die atmosphärische Luft, da ein gleiches Volumen des erstern weniger, und vom letztern mehr wiegt, als die atmosphärische Luft. Jener Theil der Naturlehre, der das Nähere dieses für die Pharmacie gleichfalls wichtigen Zweiges erörtert, heißt *Aräometrie*, und die Instrumente, welche zur Bestimmung des specifischen Gewichtes gebraucht werden, im Allgemeinen *Aräometer*.*

*) Das aus der *Aräometrie* für den Pharmaceuten Wichtige ist auch in der vom Verfasser dieses, herausgegebenen pharmaceutischen Chemie S. 289 u. f. f. erläutert.

28. Was begreift man unter Cohäsion?

Cohäsion ist jene Kraft, vermög welcher die gleichartigen Theile eines Körpers zu einem Ganzen zusammengehalten werden; sie ist also Ursache des Zusammenhanges der Theile, ohne welche eine andere von den Physikern angenommene Kraft — Expansivkraft genannt — allein wirksam wäre, deren Streben dahin geht, die Materie der Körper auseinander zu bringen und sie zu expandiren.

29. Was hat der Conflict dieser beiden Kräfte für einen Erfolg?

Da diese beiden Kräfte sich gleichsam gegenseitig in ihrer eigenthümlichen Wirkungssphäre beschränken, so daß bald die eine, bald die andere vorherrschend wirkend sich äußert, so entsteht daraus ein Zustand, den man den Aggregatzustand der Körper nennt, worunter man daher den besondern Zusammenhang der Theile in Bezug der Cohäsionskraft der Körper begreift.

30. Wie viele besondere Formen des Aggregatzustandes unterscheidet man?

Man unterscheidet vorzugsweise dreierley Formen des Aggregatzustandes, nämlich feste, flüssige und gasförmige Körper.

31. Wann heißt ein Körper fest?

Fest heißt ein Körper, in welchem die Theile desselben vermög der Cohäsionskraft dergestalt zusammengehalten werden, daß eine ziemliche Gewalt angewendet werden muß, um den Zusammenhang wieder aufzuheben, wornach auch feste Körper, in verschiedene Lagen gebracht, stets ihre Form beibehalten, und keine selbstige Änderung in der Entfernung und Richtung der einmal angenommenen Stellung der Theile erfolgt. Jedoch bemerkt man besondere Modifikationen in der Beschaffenheit der festen Körper, wornach man harte, spröde, weiche, zähe, dehubare, streckbare und elastische Körper unterscheidet, je nachdem sie eine Ver-

schiebung ihrer Theile ohne Aufhebung des Zusammenhanges zulassen oder nicht, woraus ihre Tauglichkeit zu bestimmten Zwecken hervorgeht.

32. Wann heißt ein Körper flüssig?

Flüssig heißt man einen Körper, dessen Zusammenhang so beschaffen ist, daß er zwar ein gleichartiges Continuum bildet, der aber durch die geringste Gewalt wieder aufgehoben werden kann, so wie sich auch dessen Theile durch ihre eigene Schwere über einander verschieben lassen, daher Flüssigkeiten, Falls sie nicht in Gefäßen befindlich, sich verbreiten und die niedersten Stellen einzunehmen suchen.

Werden gleichartige Flüssigkeiten zusammengebracht, so vereinigen sie sich durch alleinige Berührung der Theile alsogleich wieder; ist aber die Cohärenz fester Theile durch äußere Veranlassung aufgehoben, so reicht alleinige Berührung der kleineren, ihren festen Zustand noch behauptenden Theile in den meisten Fällen nicht hin, um die Vereinigung derselben zu einer Masse von größerem Umfange zu bewirken, sondern um den Zusammenhang von gleichartigen, früher getrennten Theilen zu veranlassen, muß man solche Mittel in Anwendung bringen, durch welche die Cohäsionskraft in den kleinsten Theilen wirksam seyn kann, was meist durch Versezung derselben in flüssigen Zustand, sonach durch Schmelzen erzielt wird.

33. Von welcher Beschaffenheit sind gasförmige Körper?

In den gasförmigen Körpern ist die Cohäsionskraft am schwächsten, die Expansivkraft aber vorherrschend wirksam, daher auch der Zusammenhang der Gaspartikeln äußerst gering ist, und durch die geringste Gewalt aufgehoben, oder die Theile über einander verschoben werden können; wegen der vorwaltenden Expansivkraft haben Gasarten Neigung, sich nach allen Richtungen zu verbreiten, daher, um dieser Schranken zu setzen, sie von allen Seiten eingeschlossen, und in genau vermachte Gefäße gebracht werden müssen.

34. Welches Mittel gibt es vorzüglich, den Aggregatzustand der Körper zu ändern?

Das vorzüglichste Mittel, den Aggregatzustand der Körper zu ändern, ist das Zuführen oder Entziehen der in denselben vorhandenen Wärme. Werden nämlich feste Substanzen der Wirkung einer höheren Temperatur ausgesetzt, so werden sie im Verhältniß der gesteigerten Wärme zuerst ausgedehnt; hat diese Ausdehnung ihr Maximum erreicht, so gehen sie allmählig in den flüssigen Zustand über; wird die Hitze noch weiters gesteigert, so nimmt die Flüssigkeit den gas- oder dampfförmigen Zustand an; umgekehrt gehen Gas- und Dampfarten durch Wärmeentziehung (oder durch starken Druck, wobei aber Wärme frey wird) in den tropfbaren, so wie bei hinlänglicher Erkältigung in den festen Zustand über.

35. Hat man den Aggregatzustand aller bekannten Körper auf diese Weise und unter denselben Umständen verändern können?

Schon aus der verschiedenen Beschaffenheit der Körper läßt es sich entnehmen, daß die Umwandlung ihres Aggregatzustandes nicht auf dieselbe Weise und unter gleichen Umständen vor sich gehe, daher bemerkt man, daß einige feste Körper schon durch eine geringe Menge zugeführter Wärme flüssig werden, was bei andern nur durch sehr gesteigerte Hitze möglich wird, wornach man auch Leicht und schwer schmelzbare, dann strengflüssige Körper unterscheidet; man hatte früher auch unschmelzbare Körper aufgeführt; da man jedoch durch große Dreungläser, intensiv elektrische Entladungen, und Verbrennen eines Gemenges von Sauer- und Wasserstoffgas (was mittelst des sogenannten Neumann'schen Knallgasgebläses gefahrlos und zweckmäßig vorgenommen wird) nun bedeutend höhere Hitzgrade als früher hervorzubringen im Stande ist, so war es möglich, die früher im Ofenfeuer sich unschmelzbar gezeigten Körper in flüssigen Zustand zu versetzen; nur der Kohlenstoff widerstand noch allen Bemühungen, ihn auch in diesen Aggregatzustand zu versetzen, was wohl noch erzielt werden dürfte. In Bezug der besondern Umstände, die dem Schmelzen vorgehen, bemerkt man, daß einige Körper allmählig weich, und endlich ganz flüssig werden, während andere ihren festen Aggregat-

zustand so lange beibehalten, bis die ganze Masse auf einmal flüssig wird; einige derselben glühen, ehe sie schmelzen, bei andern erfolgt dieß erst darnach. Da nun das Übergehen in den flüssigen Zustand bei so sehr verschiedenen Wärmegraden erfolgt, so unterscheidet man außer dem Schmelzen noch das Zerlassen und Aufthauen, und da solches bei jedem Stoffe immer — Falls nicht andere Umstände eintreten — bei einer stets gleichen Temperatur erfolgt, so war es möglich, den für jeden Körper eigenthümlichen Grad — Schmelzpunkt genannt — angeben zu können, welcher bei Aufzählung der den chemischen Stoffen zukommenden Eigenschaften mit aufgeführt wird, da solchen zu kennen in vielen Fällen erwünscht ist.

Substanzen, die in der Hitze eine wesentliche Veränderung ihrer Bestandtheile erleiden, sind jedoch keiner Schmelzung fähig; so z. B. Holz, Papier, Wolle, Fleisch, w. manche der aus dem organischen Reiche abstammenden Substanzen, wie Wachs, Talg, Zucker, Harze u. dgl. erleiden mittelst gelind angebrachter Wärme eine Schmelzung, bei stärkerer Erhitzung aber gleichfalls eine Zersetzung, während neue Produkte gebildet werden, was oft absichtlich vorgenommen wird.

Die Umwandlung der Flüssigkeiten in Gas- oder Dampf- form steht im Verhältnisse des Schmelzpunktes und der Dichtigkeit der Körper, daher leicht flüchtig werdende und wenig dichte Stoffe flüchtiger sind, als schwer schmelzbare und dichte Substanzen; so läßt sich Äther leichter als Weingeist, dieser leichter als Wasser, dieses wieder leichter als die flüssigen Säuren in Dampf- form versetzen; dasselbe gilt in der Regel von den übrigen Körpern, jedoch mit mancherley Ausnahmen; so ist Kalium leicht schmelzbar, aber schwer flüchtig, eben so Arsenik ungleich flüchtiger als andere Metalle von ihm nahekommender Dichtigkeit; beim Arsenik (und Kampher) bemerkt man das Eigenthümliche, daß er gleich aus den festen in den gasförmigen Zustand übergeht.

36. Erfolgt die Umwandlung einer Flüssigkeit in Dampf nur von einer, bis zu einem gewissen Grade gesteigerten Erhitzung derselben, oder auch dann, wenn erstere minder erwärmt wird?

Mehrere Flüssigkeiten, wie z. B., Wasser Alkohol, Äther, Schwefelkohlenstoff und Quecksilber, dann die durch Wärmeentziehung für sich oder mittelst Wasser verdichteten Gasarten haben, wenn sie in offenen Gefäßen befindlich sind, die Eigenschaft, aus der Umgebung Wärme aufzunehmen, und sich so bei einer weit unter dem Siedepunkte befindlichen Temperatur in Dampf- oder Gasform zu versetzen, was man das *Verdampfen*, *Verdunsten*, nach Umständen auch *Ussrocknen* heißt, was übrigens um so schneller erfolgt, je höher die Temperatur, der sie ausgesetzt sind, ist, je weniger Dämpfe in der Atmosphäre selbst enthalten, endlich je geringer die Dichtigkeit der über der Flüssigkeit befindlichen Luftschichte ist; hiernach erfolgt das Verdunsten schneller im Sommer als im Winter, und sonach auch leichter in geheizten als ungeheizten Localitäten; ferner geschwinder, wenn die atmosphärische Luft trocken, als wenn sie feucht ist, endlich rascher bei verminderter als vermehrter Luftdichtigkeit. Bei vielen andern Flüssigkeiten nimmt man aber keine eigentliche Verdunstung wahr, sondern sie nehmen nur bei der Siedhize Dampfform an, wie z. B. Vitriolöl, concentrirte Salpetersäure u. a. m. — Es gibt auch Flüssigkeiten, die an sich nicht zum Verdampfen gebracht werden können, eben da sie bis zum Siedepunkt erhitzt, schon eine Veränderung ihrer Bestandtheile erleiden, wie z. B. die fetten Öhle, die sonach keiner eigentlichen Verwandlung in Dampfform fähig sind.

37. Worin besteht das Sieden?

Das Sieden, auch Kochen genannt, besteht in rascher Dampfbildung, die dann vor sich geht, wenn Flüssigkeiten bis zu einem bestimmten Grade — der gleichfalls bei den meisten Flüssigkeiten unter den gewöhnlichen Umständen unveränderlich ist, und daher als *Siedepunkt* bezeichnet wird — erhitzt werden, daher dieselben so lange Wärme aufnehmen, bis sie zu dem eigenthümlichen Grade erhitzt werden, unter welchem kein eigentliches Kochen statt findet, weßwegen auch manche Flüssigkeiten leichter, d. h. bei geringerer Wärme sieden als Andere, die zu diesem Zwecke stärker erhitzt werden müssen. Das Sieden selbst besteht darin, daß

von dem Orte, wo die Wärme einwirkt, die Flüssigkeit vorzugsweise in Dampf verfest wird, darum das übrige Fluidum durchbrechen muß, um von der Oberfläche derselben aus sich zu erheben; durch das Aufsteigen des durch die Erhitzung specifisch leichteren Fluidums, Bildung von Dampfblasen, und Niedersinken des dichtern Antheils entsteht jene Bewegung der Flüssigkeit, die man Sieden, Kochen oder Wallen nennt, das um so rascher erfolgt, je größere Hitze überhaupt angewendet wird, um die Flüssigkeit zum Sieden zu bringen, denn da selbe unter den gewöhnlichen Umständen nicht über ihren Siedepunkt erhitzt werden kann, so dient alle mehr angewandte Wärme dazu, um so schneller die Umwandlung in den gasförmigen Zustand herbeizuführen. Sind nun die Flüssigkeiten von dichter oder zäher Beschaffenheit, so müssen sich die gebildeten Dämpfe mit Gewalt durch das Fluidum drängen, wo dann ein besonderes Geräusch, Blasenwerfen, ja oft auch ein Überlaufen zu bemerken ist; je höher die Flüssigkeitssäule ist, welche ins Kochen gebracht wird, je langsamer die gebildeten Dämpfe entweichen können, und je größere Dichtigkeit die umgebende Luft besitzt, um so schwerer erfolgt auch das Sieden; in luftverdünntem Raume dagegen werden sich Dämpfe um so leichter, und bei viel niedrigeren Temperaturen bilden, besonders wenn sich selb wieder schnell verdichten können. In wohl verschlossenen Gefäßen, wo die Anfangs gebildeten Dämpfe, welche den von der Flüssigkeit nicht erfüllten Raum eingenommen haben, nicht entweichen können, kann dagegen die Hitze weit über den dem Fluidum zukommenden Siedepunkt gesteigert werden, ohne eine weitere Dampfbildung hervorzubringen; denn eben weil die vorhandenen Dämpfe auf die Flüssigkeit zurück drücken, und in einem bestimmten Raume nur eine gewisse Menge desselben Dampfes vorhanden seyn kann, so kann sich keine neue Menge desselben bilden. Da durch die gesteigerte Hitze die Expansion der Dämpfe vermehrt wird, so kann es geschehen, daß, wenn die Wände der Gefäße nicht stark genug sind, um den Druck der Dämpfe auszuhalten, sich diese einen Ausweg verschaffen, was dann meist mit Heftigkeit und Zerstörung der Gefäße erfolgt; kann aber durch eine vorhan-

dene Öffnung Gas entweichen, so sinkt die Temperatur der Flüssigkeit gleich wieder auf den Siedepunkt. Auch die Beschaffenheit der Gefäße, worin das Erhitzen vorgenommen wird, hat Einfluß auf den Siedepunkt, daher solcher in metallenen Gefäßen etwas niedriger fällt, als in irdenen.

38. Wodurch wird die Dampfbildung, ohne die Flüssigkeit bis zum Sieden zu erhitzen, vermehrt?

Will man das Verdampfen einer Flüssigkeit beschleunigen, so muß man flache, weite Gefäße wählen, damit die Flüssigkeit eine große Oberfläche darbiete, selbe öfters umrühren, damit auch die untern Antheile mit der Atmosphäre in Berührung kommen, endlich die mit Feuchtigkeit geschwängerte Luft durch Bewegung u. zu entfernen suchen.

39. Wie heißt der Übergang gasartiger Stoffe in den flüssigen Zustand insbesondere?

Wenn Dämpfe durch alleinige Wärmeentziehung tropfbar werden, so heißt man solches *Condensation* oder *Verdichtung*; geschieht es aber mittelst Zusammenkommen von flüssigen oder auch festen Substanzen, so begreift man solches unter der Benennung *Abforbtion*.

40. Auf wie vielfache Weise können Gasarten von Flüssigkeiten aufgenommen werden?

Gasarten, mit Flüssigkeiten in Berührung gebracht, können von diesen auf dreierley Weise aufgenommen werden; manche derselben drängen sich nämlich gleichsam in die Zwischenräume der Fluida ein, mengen sich mit selben, ohne ihre Gasform zu verlieren; so enthält z. B. das Wasser Kohlensäure, Sauerstoff- und Stickstoffgas beigemengt, die demnach durch ruhiges Stehen, Auflösen fester Substanzen u. s. w. wieder ausgeschieden werden. Andere Gasarten gehen durch Abgabe von Wärme zwar in tropfbaren Zustand über, mengen sich mit der Flüssigkeit, aber eine geringe Erwärmung veranlaßt schon eine Trennung, indem jene ihren vorigen Zustand wieder annehmen; von solcher Beschaffenheit ist z. B. das wässerige Ammoniak, die wässerige Chlorflüssigkeit u. dgl., die

daher um so mehr absorbirtes Ammoniak, Chlor &c. enthalten, je sorgfältiger die Abkühlung der Verdichtungsflaschen geschah; denn da durch die Absorbition des Gases Wärme frey wird, so muß durch äußere Entziehung derselben die Temperatur stets nieder erhalten werden. Andere Gasarten werden auf dieselbe Weise von den Flüssigkeiten condensirt, mischen sich aber mit selben bis zu einem bestimmten Verhältnisse und lassen sich durch alleinige Erhitzung — ausgenommen wenn ein Ueberschuß an Gas vorhanden ist — nicht mehr hieraus abscheiden, so z. B. die Salzsäure, Hydrojodsäure u. dgl.

41. Welcher Unterschied besteht zwischen permanent = elastischen und nicht permanent = elastischen Gasarten?

Bis jetzt sind einige Gasarten der Umwandlung in tropfbaren Zustand durch Wärmeentziehung oder große Compression widerstanden; diese heißt man daher permanent = elastische Gasarten, wozu das Sauer-, Wasser- und Stickstoffgas, dann die atmosphärische Luft gehört; alle übrigen gehören zu den nicht permanent = elastischen Gasarten.

42. Welchen Unterschied macht man zwischen Gas und Dampf?

Dämpfe und Gase kommen in der äußern Beschaffenheit überein; werden jedoch Dämpfe comprimirt, so lassen sich solche nur bis zu einem bestimmten Grade in einen dichtern Zustand versetzen, dann wird ein Theil davon tropfbar, und der übrige nimmt die vorige Dichtigkeit und Spannung an; werden dagegen Gasarten comprimirt, so wächst ihre Dichtigkeit und Elasticität (d. h. die Spannkraft, womit sie auf die Wände der Gefäße drücken, die ihrer Ausbreitung Widerstand leisten) im Verhältnisse des Druckes, dem sie ausgesetzt werden, bis sie, Falls solches möglich, total in eine Flüssigkeit übergehen. Auch gehen Dämpfe schon bei einer Temperatur, die über 0 Reaum. beträgt, in flüssigen oder auch festen Zustand über, während Gasarten unter 0 Reaum. abgekühlt werden müssen, damit diese Umwandlung vor sich gehe.

43. Worauf beruht die Destillation und Sublimation?

Beide Operationen gründen sich auf die Möglichkeit, Substanzen in Dampf, und selben durch Entziehung von Wärme wieder in den flüssigen oder festen Zustand versetzen zu können, demnach sich Destillation von Sublimation nur darin unterscheidet, daß bei ersterer Flüssigkeiten in dazu bestimmten Vorrichtungen durch angebrachte Wärme zum Verdampfen gebracht werden, welcher Dampf, da er sich nicht in der atmosphärischen Luft verbreiten kann, an die kälteren Theile der Geräthschaften Wärme abgibt, und so wieder in den flüssigen Zustand übergeht; bei der Sublimation wird aber eine feste Substanz zum Verflüchtigen gebracht, welche gleichfalls durch Abgabe von Wärme wieder in den soliden Zustand überzugehen gezwungen ist.

44. Welches Mittel gibt es außer unmittelbarer Einwirkung der Wärme noch, den festen Zustand eines Körpers aufzuheben, und letzteren in eine liquide Form zu versetzen?

Außer unmittelbarer Einwirkung der Wärme kann man feste Körper noch dadurch in liquiden Zustand versetzen, daß man sie mit gewissen Flüssigkeiten zusammenbringt, die auf solche einzuwirken fähig sind, wo dann ersterer von letzterer, wenn sie in hinlänglicher Menge angewendet, dergestalt aufgenommen wird, daß nun beide ein gleichartiges Fluidum darstellen.

45. Was muß man aber bei Einwirkung einer Flüssigkeit auf einen festen Körper aus chemischen Rücksichten genau unterscheiden?

Bei Einwirkung einer Flüssigkeit auf einen festen Körper kann entweder bloß die Umwandlung des letzteren in liquiden Zustand ohne chemische Veränderung desselben, oder auch letztere zugleich vor sich gehen, wornach der Chemiker eine einfache Lösung von Auflösung unterscheiden muß.

46. Worin ist aber die einfache Lösung von einer chemischen Auflösung unterschieden?

Eine Lösung ist — wie schon gesagt — die Vereinigung eines festen und flüssigen Körpers ohne Veränderung der chemischen Beschaffenheit, auf welche Weise z. B. Zucker von Wasser aufgenommen wird; Auflösung dagegen tritt ein, wenn zugleich eine chemische Reaction und Bildung eines ganz neuen Stoffes erfolgt. Silber z. B. wird von der verdünnten Salpetersäure nur dergestalt aufgenommen, daß solches zuvor auf Kosten eines Theiles derselben oxydirt, und dann erst von der übrigen flüssigen Säure aufgenommen wird; das Fluidum enthält sonach salpetersaures Silberoxyd im vorhandenen Wasser gelöst, welches letzteres durch nachfolgendes Abdampfen sich unverändert entfernen läßt.

47. Wie kann eine Flüssigkeit den Cohäsionszustand eines festen Körpers aufheben?

Wirkt eine Flüssigkeit auf einen festen Körper lösend, so geschieht dieß auf zweifache Art: Erstens gibt selbe selbst Wärme an diesen ab (daher in diesem Falle eine Temperaturverminderung zu bemerken ist), und zweitens indem das Fluidum gleichsam in die Poren der festen Substanz eindringt, und so seine Theile außer Zusammenhang bringt, wornach die Vermengung beider Stoffe erfolgt. Eine Flüssigkeit wird daher um so mehr lösend wirken, je mehr sie selbst erhitzt worden, und je mehr man die beiderseitige Berührung durch Bewegen ic. erneuert.

48. Worin besteht die Adhäsion?

Adhäsion, auch Flächenanziehung genannt, besteht in der Anziehung ungleichartiger Theile an der Oberfläche, die sich auf verschiedene Weise äußert, und worauf verschiedene Erscheinungen beruhen; so erfolgt das Naßwerden fester Körper von Flüssigkeiten, eben so das Lößen, Pappen, Malen, Färben, Anstreichen, Schreiben, u. s. w. durch Adhäsion, nicht minder das Aufsteigen der Flüssigkeiten in engen Glasröhren, oder im Döchte der Lampen und Kerzen, das Auffangen des Schwammes oder Löschpapiers, selbst die Vereitung der Emulsionen u. s. w.

49. Auf welche Weise äußert sich die elektrische Anziehung?

Die verschiedenen Körper erlangen durch gegenseitige Berührung, Reibung, Temperaturänderung, andere äußere Veranlassung und mehrererley andere Vorgänge Eigenschaften, die man einer besondern Ursache, elektrischen Kraft oder Materie zuschreibt, welche in allen Stoffen vorhanden, aber durch besagte Umstände rege gemacht und in Thätigkeit gesetzt wird, welche sich vorzugsweise durch Anziehen nicht elektrischer Körper, dann Abstoßen, jedoch auch auf verschiedene andere Weise zu erkennen geben.

50. Wie vielerley Arten Electricitäten nimmt man gewöhnlich an?

Sowohl durch Reiben, als Berührung, Erwärmung und andere Umstände erlangen verschiedene Körper nicht denselben, sondern einen ungleichartig elektrischen Zustand, und man unterscheidet daher positive (+) oder Glas-, dann negative (—) oder Harzelectricität; jedoch ist es noch nicht ausgemacht, ob es wirklich zwey von einander verschiedene Arten von Electricitäten in Bezug einer materiellen Existenz gibt, oder nach andern Annahmen, ob die positive Electricität ein Uberschuß, die negative aber Mangel (d. h. Verminderung der Quantität durch Abgabe, Entziehung etc.) anzeige, oder ob es überhaupt einen Electricitätsstoff gebe, sondern die bezüglichen Erscheinungen vielmehr Äußerungen der durch besondere Veranlassung in Thätigkeit gesetzten Kräfte seyen, welche den Körpern zukommen.

51. Welches wichtige Gesetz besteht in Bezug der elektrischen Anziehung?

Bringt man zwey Körper zusammen, die beide auf irgend eine Weise positiv oder negativ elektrisch geworden sind, so bemerkt man, daß keine Anziehung, im Gegentheil eine Abstoßung erfolgt, wogegen die Anziehung sogleich bemerkbar wird, wenn einer derselben in positiv-, und der andere in negativ - elektrischem Zustande sich befindet, daher man das in der Electricitätslehre sehr wichtige Gesetz fest stellte: Gleich,

namige Elektricitäten (oder elektrifche Körper) stoßen sich ab, und ungleichnamige Elektricitäten ziehen sich an.

52. Steht die elektrische Anziehung und Abstoßung in irgend einer Beziehung mit der Chemie?

Die Elektricität ist ein in der ganzen Natur wirksames Agens, denn die meisten Vorgänge, welche durch unser Zuthun oder ohne denselben statt finden, sind mit Elektricitäts-Außerungen vergesellschaftet, selbst das organische Leben ist gleichsam auf elektrische Thätigkeit basirt, und alle Veränderungen der Körper von derselben gewissermassen abhängig, daher unbezweifelt auch die Elektricität auf chemische Prozesse einen großen Einfluß hat; ja man ist noch weiter gegangen und behauptet, chemische Anziehung sey der Hauptsache nach von der elektrischen Anziehung nicht verschieden, und der Grund des verschieden chemischen Verhaltens der Körper nur aus der besondern elektrischen Beziehung nachzuweisen, somit die Ursache der chemischen Verbindungen und Zersetzungen die elektrische Anziehung und Abstoßung, und die ganze Chemie in der Elektricitätslehre begründet.

53. Wenn elektrische und chemische Anziehung identisch ist, warum erfolgen bei elektrischen Vorgängen nicht auch immer zugleich chemische Veränderungen?

Sollen die Körper chemisch auf einander wirken, so kann dieß nicht anders geschehen, als daß ihre Theile in genauer gegenseitiger Berührung kommen; wirken Körper sonach als Massen, so können ihre Kräfte wohl in Anregung gebracht werden, die sich als Elektricität äußert, aber damit chemische Reaktion erfolge, müssen die Stoffe in die hierzu gehörigen Umstände versetzt werden.

54. Kann man durch ein Beispiel nachweisen, daß die chemische Verwandtschaft nur unter bestimmten Umständen sich wirkend äußern könne?

Die Fälle, daß chemische Wirkung nur unter günstigen Umständen eintreten könne, sind zahlreich, demnach nur z. B.

Folgendes: Bringt man Schwefel und Kupfer in Berührung, so vereinigen sie sich so nicht; untersucht man beide nach der Berührung in Bezug ihrer elektrischen Beschaffenheit, so findet man, daß der Schwefel hierdurch negativ, das Kupfer aber positiv elektrisch geworden ist; dieser Zustand wird vermehrt, wenn beide erhitzt werden; geschieht dieß bis zu einem bestimmten Punkte, so vereinigen sich beide unter Feuererscheinung zu einem neuen Körper, Kupfersulfurid genannt, in welchem nun gar keine freye Elektrizität mehr wahrzunehmen ist.

55. Wenn man die chemische Verwandtschaft auf elektrische Anziehung zurückführt, wie läßt sich das verschiedene Verhalten der Körper in dieser Hinsicht erklären?

Untersucht man die Körper in Bezug ihres elektrischen Zustandes vor ihrer chemischen Verbindung, so findet man, daß mehrere derselben vorzugsweise negative, andere aber ausschließlich positive, und wieder andere, nach besondern Umständen, entweder positive oder negative Elektrizität äußern; da nun nach genauer Berücksichtigung aller Umstände anzunehmen ist, Körper gehen nur dann in gegenseitige innige Verbindung, wenn sie sich in einem entgegengesetzt elektrischen Zustande befinden, so wird sich auch das gegenseitige Verhalten diesem gemäß äußern, und nur dann Verbindungen vor sich gehen, wenn ein entsprechender Grad der elektrischen Ausgleichung statt finden kann; da die weitere Folge dieses Verhaltens in dem Satze sich ausspricht: Jede chemische Verbindung bestehe aus einem elektro-negativen und positiven Bestandtheile: so ist es auch erklärlich, daß, wenn zu einer solchen Zusammensetzung ein Stoff kommt, der sich mehr negativ verhält, er den minder negativen Bestandtheil ausscheidet, um sich mit dem positiven Bestandtheil zu vereinigen, und so umgekehrt.

Seite 9 wurden die chemischen Stoffe der mutmaßlichen Reihenfolge nach aufgezählt, wie sie ihrer elektrischen Beziehung nach zu stehen kommen, wobei zu bemerken ist, daß der Sauerstoff sich als elektro-negativster, das Kalium als elektro-positivster Stoff charakterisirt; denn wenn man chemische Verbindungen durch elektrische Einwirkung zerlegt,

so findet man, daß sich jederzeit der Sauerstoff am positiven das Kalium am negativen Pole der elektrischen Vorrichtung absondert; da nun nur entgegengesetzt elektrische Körper Anziehung äußern, so ist aller Grund zu glauben vorhanden, daß der Sauerstoff, eben da er sich am positiven Pole ablagert, elektro-negative, das Kalium, da es sich an den negativen Pol be-
gibt, elektro-positive Eigenschaft besitze. Die übrigen Körper können sich gegenseitig bald elektro-positiv, bald elektro-negativ verhalten, je nachdem sie dem Kalium oder dem Sauerstoff näher stehen; so verhält sich Chlor gegen die Metalle negativ, gegen die ihm vorstehenden Stoffe positiv. Was von den einfachen Stoffen angeführt wird, gilt auch von den zusammengesetzten; Die Verbindungen des Sauerstoffes mit Schwefel, Phosphor, Chlor u. s. w. verhalten sich sonach gegen die Oxygenverbindungen des Baryum, Calcium, Natrium, Kalium zc. elektro-negativ u. s. w., während mehrere Metallorygenverbindungen gegen Säuren sich positiv, gegen die Alkalien u. dgl. aber negativ verhalten; Metall-salze werden daher leicht durch Alkalien und andere mehr sich positiv verhaltende Stoffe zerlegt.

56. Läßt sich aus der Berücksichtigung des elektrischen Gegensatzes das gegenseitige Verhalten der Körper allein folgern?

Ohne die Erfahrung zu Hülfe zu nehmen, würde man das Verhalten der Stoffe gegenseitig und gegen die einwirkenden Agentien nur sehr mangelhaft anzugeben im Stande seyn, da die chemischen Verbindungen und Zersetzungen von mancherley Umständen abhängig, unter welchen vorzüglich folgende zu bemerken sind:

a) Die Cohäsion der Körper, welche der chemischen Einwirkung in den meisten Fällen hinderlich ist, andererseits wieder Zersetzungen, sohin neue Verbindungen veranlaßt, die sonst nicht erfolgen sollten.

b) Der in Mitwirkung kommende Temperaturgrad. Viele der häufig in Berührung kommenden Stoffe haben nur unter Mithülfe einer bestimmten Temperatur gegenseitige Wirkung, außerdem nicht oder nur auf eigenthümliche Art, wie nicht

selten mit Veränderung der Temperatur die Verwandtschaft sich umkehrt; so zersetzt auf nassem Wege der kohlen-saure Ammoniak den salzsauern Kalk, indem sich unlöslich kohlen-saurer Kalk und auflöslich salzsaures Ammoniak bildet, auf trockenem Wege aber erfolgt eine Zerlegung des salzsauern Ammoniafs durch kohlen-sauern Kalk, wornach flüchtig kohlen-saures Ammoniak und feuerbeständig salzsaurer Kalk gebildet wird.

c) Auch die Menge der einwirkenden Masse ist nicht ohne Einfluß auf Verbindungen und Zersetzungen; so läßt sich z. B. der Schwerspath durch einen Uberschuß von angewandten kohlen-sauern Kali vollständig zerlegen; dann bewirkt

d) die Gegenwart anderer Stoffe, endlich die Art, wie dieselben sich zu verbinden Gelegenheit haben, und die relative Menge derselben, welche eine Verbindung eingehen, mehrfache Modifikationen in dem gegenseitigen Verhalten der Körper.

57. Was muß also in den meisten Fällen der chemischen Verbindung vorgehen?

Da die chemische Verbindung in der innigen Durchdringung der in Berührung gebrachten Körper besteht, so kann solche nur dann statt finden, wenn die einzelnen Theilchen frey beweglich sind, daher in den meisten Fällen Aufhebung der Cohäsionskraft der zu verbindenden Stoffe, oder wenigstens eines derselben vorausgehen muß, wornach die Vereinigung, derselben alsobald erfolgt. Schwefel und Eisen geben, auch noch so lange zusammengerieben, keine chemische Verbindung, sondern nur ein Gemenge; wird aber Schwefel geschmolzen, oder das Eisen glühend gemacht, und dann der andere Bestandtheil hinzugebracht, so erfolgt die chemische Verbindung alsogleich.

58. Wodurch ist eine Mengung und chemische Verbindung unterscheidbar?

Werden zwey oder auch mehrere Körper zusammengebracht, die unter den eben vorhandenen Umständen keine chemische Verbindung eingehen, so erfolgt nur eine Nebeneinanderlagerung der einzelnen Stoffe, und das so entstehende Ge-

m e n g e besitzt die Eigenschaften der Bestandtheile, die sich auch durch mechanische Mittel, als Schlämmen, Ausziehen, mit besondern Lösungsmitteln wieder absondern lassen. Haben sich dieselben durch die stattgefundenene Behandlungsweise chemisch durchdrungen, so entsteht hieraus eine Mischung, in der die einzelnen Bestandtheile nicht mehr wahrnehmbar sind, sondern das Ganze besitzt nun ganz verschiedene Eigenschaften; auch lassen sich die zusammengebrachten Stoffe nicht mehr durch mechanische, sondern nur chemische Mittel trennen.

59. Läßt sich aus der Beschaffenheit eines Körpers auf seine Bestandtheile, oder umgekehrt von der Eigenthümlichkeit der letztern auf jene des hieraus entstehenden Produktes schließen?

Aus den bisher bekannt gewordenen Thatsachen lassen sich keineswegs Folgerungen ziehen, nach welchen man — ohne hiervon durch die Erfahrung belehrt zu seyn — von den Eigenschaften auf die Bestandtheile, oder umgekehrt von den Beschaffenheiten der einzelnen Stoffe auf jene der hieraus entstehenden Verbindung schließen könnte; so ist z. B. Schwefelsäure eine sehr saure, auf organische Substanzen zerstörend wirkende, eben so das Kali eine ägende, laugenhaft schmeckende Substanz; aus der Vereinigung beider entsteht ein Körper, der einen salzig - bitteren Geschmack, aber gar keine ägende oder sonst scharfe Beschaffenheit besitzt. Diese Abweichung bezieht sich auf alle Eigenschaften der Körper; so geben Quecksilber und Schwefel einen r o t h e n festen Körper, Salzsäure und Ammoniak ein festes, geruchloses Salz, Schwefel und Wasserstoff ein unangenehm riechendes Gas, Schwefelsäure und Baryt einen geschmacklosen, im Wasser unlöslichen Körper, u. s. w.

60. Welche Mittel gibt es, chemische Verbindungen aufzuheben?

Man kennt vorzüglich vier, die chemischen Verbindungen aufhebende Mittel, nämlich das Licht, die Wärme, Electricität und andere näher verwandte Stoffe, welche jedoch unter veränderten Umständen wieder die chemische Vereinigung veranlassen.

61. Wie wirkt jedes dieser angeführten Mittel insbesondere?

Das Licht wirkt auf eine bisher nicht genügend erklärte Weise auf chemische Verbindungen zerlegend, auf Gemenge aber wieder vereinigend; oft ist die Wirkung desselben eigenthümlicher Art; so werden viele Metalloxyde für sich oder in ihren salzartigen Verbindungen auf eine niedere Oxydationsstufe gebracht, das Goldoxyd selbst in Metall verwandelt; das Quecksilberoxydul zerfällt in Oxyd und Metall; die concentrirte Salpetersäure geht am Lichte zum Theil in salpetrige Säure über; Jodtinktur geht in flüssige Hydrojodsäure über; Chlor und Hydrogengas wirken nur unter Einfluß des Lichtes; eben so Chlor und Kohlenoxydgas u. s. f. auf einander.

Die Wärme ist ein vorzügliches Mittel, chemische Verbindungen zu bewirken und andererseits wieder aufzuheben; denn indem sie die Cohäsion der Körper aufhebt, wird der chemischen Verwandtschaft freyer Spielraum gestattet; wirkt dagegen Wärme auf Körper ein, deren eine Bestandtheil einer Expansion fähig, so kann letztere so weit getrieben werden, daß sie die Oberhand über die chemische Verwandtschaft erlangt, wo dann keine Vereinigung mehr statt haben, sondern dieselbe aufgehoben wird; so erleidet z. B. Salpeter in der Hitze eine Zerlegung der Art, daß dessen Säure durch die Wärme veranlaßt wird, in ihre Bestandtheile, nämlich in Sauerstoff- und Stickstoff-Gas zu zerfallen, die sonach in diesem expandirten Zustande entweichen, während das fixe Kali zurückbleibt. In dem Falle, als mehrere Bestandtheile zu gleicher Zeit aus einer Verbindung durch die Wärme ausgetrieben werden, entstehen neue Verbindungen derselben, auf welche Weise z. B. aus den Bestandtheilen der Säugethierknochen Hirschhorngest, brenzliches Thieröhl, Gasarten und Stickstoffkohle gebildet werden, welche letztere mit dem basisch phosphorsauern Kalke zurückbleibt, während die übrigen Produkte entweichen.

Die Elektrizität ist ein vorzügliches Mittel, zusammenge setzte Stoffe in einfachere aufzulösen, jedoch auch Zusammen setzungen zu bewirken. Ehe man die mächtigen Wirkungen der Elektrizität kannte, hatte man sowohl von der Beschaffenheit

vieler Körper, als auch von der Art ihrer Zusammensetzung keine richtigen Begriffe, daher bis auf die neuern Zeiten die Alkalien und Erden ihrer Wesenheit nach unerforschte Substanzen waren; eben so wenig kannte man eine Beziehung zwischen der besondern Art der Zusammensetzung der Dryde, Salze, Chloride u. d. gl. — Vermög der Electricität lassen sich daher die meisten der chemischen Verbindungen so zerlegen, daß ihre Zusammensetzung ermittelt werden kann.

Durch die Wirkung näher verwandter Stoffe ist man in Stand gesetzt, auf alle chemische Zusammensetzungen mittelbar einzuwirken, so daß wohl keine Verbindung bekannt seyn wird, die man nicht auf besagtem Wege zerlegen könnte, wornach es nöthig ist, das gegenseitige Verhalten der Körper genau zu kennen. — Gäbe es keine die chemische Verwandtschaft überwältigende Kraft, so würde man wohl Zusammensetzungen erzwicken, sie aber nicht mehr aufheben können.

62. Welchen Maßstab hat man, um die Stärke oder Größe der chemischen Verwandtschaft zu bestimmen?

Bringt man chemisch zusammengesetzte Substanzen mit andern Stoffen zusammen, so nimmt man wahr, daß mehrere derselben vorzugsweise im Stande sind, die bestehende Verbindung aufzuheben, indem sich diese mit einem der vorhandenen Bestandtheile, oder auch gegenseitig zu neuen Zusammensetzungen vereinigen, wornach sowohl auf die Zusammensetzung derselben, wie auch auf die Stärke oder Größe der Verwandtschaft geschlossen wird; je mehr Verbindungen ein Körper auf diese Art zu zerlegen im Stande ist, um so größer muß seine Verwandtschaft zu den bezüglichen Stoffen seyn; da z. B. Schwefelsäure die meisten Salze auf gewöhnlichem Wege zu zerlegen im Stande ist, so muß man derselben die nächste Verwandtschaft zu den Basen zuschreiben; umgekehrt zerlegt Kali sehr viele andere Salze, daher dieses die stärkste Basis ist; man sagt sonach: Je leichter ein Körper sich mit dem andern verbindet, und je schwieriger die Verbindung zerlegt werden kann, um so näher sind sich selbe verwandt, und so umgekehrt. Da nun Gold sich schwer oxydirt, und Goldoxyd sich leicht reducirt, so hat auch besagtes Metall und

Sauerstoff keine ausgezeichnete nahe Verwandtschaft, wohl aber findet solche zwischen Kalium und Sauerstoff statt; da Kalium den meisten Körpern den Sauerstoff entzieht, und das hierdurch gebildete Kali nur schwer seinen Sauerstoff abgibt, so besitzt ersteres eine starke Affinität zu letzterem.

63. Welche sind die vorzüglichsten Verbindungsgesetze, auf die stets Rücksicht zu nehmen ist?

Die vorzüglichsten chemischen Gesetze, auf welche stets Rücksicht zu nehmen ist, sind folgende:

a) Körper gehen nur dann innige Verbindungen ein, wenn sie auf gleicher Stufe der Zusammensetzung stehen, daher einfache nur mit einfachen Stoffen, binäre nur mit binären Verbindungen, und so auch die höhern Zusammensetzungen. Säuren gehen sonach nicht mit Metallen, sondern nur dann mit ihnen in Verbindung, wenn sie im oxydirten Zustande sich befinden; eben so wenig geht Phosphor, Schwefel u. dgl. mit oxydirten oder sonst zusammengesetzten Stoffen, dagegen leicht mit Metallen in Verbindung: nur einige bisher nicht erklärte Ausnahmen dieser Regel, besonders in Bezug der Blausstoffverbindungen kommen in der Praxis vor.

b) Die Verbindungen einfacher Stoffe mit einfachen werden mit stärkerer Affinität zusammen gehalten, als wie jene der binären gegenseitig; je complicierter eine Zusammensetzung beschaffen ist, um so schwächer ist die chemische Affinität wirksam, denn die Neigung der chemischen Verbindung ist bereits in den bezüglichen Bestandtheilen befriediget; Salze, die nämlich aus einer Säure und einer Basis bestehen, sind leichter zersetzbar, als die eben benannten Bestandtheile, und Doppelsalze wieder leichter als einfache.

c) Je verschiedener die Körper in ihren Eigenschaften sind, um so inniger verbinden sie sich, und umgekehrt. Metalle können daher gegenseitig keinen ausgezeichnet elektrochemischen Gegensatz bilden, als es mit den ammetallischen Stoffen der Fall ist; dasselbe gilt von den Verbindungen der Säuren, Oxyde u. dgl.; daher zeigen die Sauerstoffverbindungen der elektro-negativen und positiven Stoffe wohl starke gegenseitige, aber nur schwache Affinität unter einander,

und darum sind die Verbindungen der Säuren mit den Oxyden in ihrer Beschaffenheit ganz verschieden, nicht aber jene der Säuren mit Sauren, oder Oxyde mit Oxyden, eben weil sie keinen Gegensatz bilden und ihre elektro-chemischen Eigenschaften nicht aufgehoben werden können.

d) Nimmt ein Körper von einem andern Stoffe mehr als ein Verhältniß, nämlich das anderthalbfache, doppelte, zweieinhalb-, dreifache u. s. w. auf, so sind in der Regel die größeren Quantitäten mit geringerer Verwandtschaftsintensität verbunden, als die Verbindungen mit den geringeren Quantitäten; so gibt z. B. das rothe Bleeroxid leichter Sauerstoff ab, als das gelbe u. s. w.

e) Die chemischen Stoffe sind dann am geeignetsten, chemische Verbindungen einzugehen, wenn sie eben andere ver-lassen haben.

64. In welche Hauptabtheilungen oder Rubriken lassen sich die durch die chemisch-pharmaceutischen Operationen dargestellten, und die in der Natur vorkommenden, unorganischen, zum Arzneygebrauche bestimmten Substanzen bringen?

Sowohl die in der Natur vorkommenden unorganischen, sich nicht als Gemenge charakterisirenden Stoffe, als die durch die chemisch-pharmaceutischen Operationen dargestellten Präparate lassen sich a) in chemisch einfache, b) binäre Verbindungen, c) Salze, und d) mehrfach zusammengesetzte Substanzen abtheilen, deren jede Abtheilung nach besondern Rücksichten in verschiedene Unterabtheilungen zerfällt, und zwar zerfallen die bisher bekannten chemisch einfachen Stoffe (S. 9) in *Ametalle* und *Metalle*, wель letztere sich durch eine weiße oder gelbe Farbe (jedoch mit mehrerley Übergängen), bedeutend eigenthümlichen Glanz, geringere oder größere Härte, Festigkeit und Zähigkeit, ferner durch völlige Undurchsichtigkeit, Schmelzbarkeit, dann Leitung der Wärme und Elektrizität auszeichnen, während sich die *Ametalle* als Nichtleiter der Elektrizität und schlechte Wärmeleiter charakterisiren, sonst aber keine ihnen *allgemein* zukommende Eigenschaften besitzen.

Zu den Ametallen wird gezählt: Der Sauerstoff, Wasserstoff, Stickstoff, Kohlenstoff, Chlor, Brom, Jod, Selen, Schwefel, Phosphor, Fluor, Bor und Silicium; die übrigen einfachen Stoffe sind Metalle. Letztere hatte man früher in edle, unedle und Halbmetalle, gegenwärtig aber in elektro = negative und elektro = positive Metalle eingetheilt, deren erstere solche sind, die mit dem Sauerstoff vorzugsweise Neigung haben, wieder elektro = negative (Säuren), die letztern aber elektro = positive = (Oxyde) Zusammensetzungen zu bilden.

65. Was begreift man unter binären Verbindungen?

Die Zusammensetzungen aus zwey einfachen Stoffen heißen binäre Verbindungen; so die Oxygen =, Chlor =, Jod =, Schwefel =, Brom =, und Kohlenstoff = Verbindungen.

66. Wie werden die Oxygenverbindungen insbesondere bezeichnet?

Die Oxygenverbindungen zerfallen in Bezug ihrer Eigenschaften und chemischen Verhaltens in zwey große Abtheilungen, nämlich a) in Säuren und b) in Oxyde.

67. Wodurch charakterisiren sich die Säuren?

Unter der Bezeichnung Säure hat man früher jene Stoffe begriffen, die einen sauern Geschmack besitzen, die blauen Pflanzenfärbstoffe in Roth verwandeln, und mit Grundlagen Salze liefern; da es jedoch Substanzen gibt, denen nur die letztbezeichnete Eigenschaft zukömmt, die beiden andern Merkmale aber fehlen, so definiert man gegenwärtig die Säuren wie folgt: Selbe sind Substanzen, welche die elektro = positiven Eigenschaften der Grundlagen aufheben, und Falls sie aus ihren Verbindungen auf elektrischem Wege abgeschieden werden, sich am positiven Pole abscheiden.

68. Wie werden die Säuren eingetheilt?

Man hat verschiedene Eintheilungen der Säuren angegeben, als: 1. In mineralische, 2. vegetabilische, 3. animalische. Jedoch gibt es viele Säuren, die nicht in einem

Naturreiche allein, sondern auch in zwey, ja in allen dreyen vorkommen, wie die Phosphorsäure.

Eine zweyte Eintheilung ist:

a) In Säuren mit einfacher Grundlage, wozu in der Regel die mineralischen Säuren gehören.

b) In Säuren mit doppelter Grundlage, wozu die im vegetabilischen Reiche vorkommenden Säuren gerechnet werden, die nämlich aus Kohlen- und Wasserstoff, verbunden mit Sauerstoff, bestehen.

c) Säuren mit dreysacher Grundlage, wozu die Säuren aus dem animalischen Reiche mit einigen Ausnahmen gerechnet werden, die nämlich aus Kohlen-, Wasser-, Stick- und Sauerstoff bestehen.

d) Säuren mit unbekannter Grundlage hat die neuere Chemie nur eine, nämlich die Flußsäure, deren Zusammensetzung nicht genau bekannt ist.

In Bezug der Sauerstoffsäuren macht man, da manche Stoffe mit dem Oxygen mehrere sich als Säuren verhaltende Zusammensetzungen geben: folgende Unterschiede: Gibt es von einem Stoffe zwey Säuren, so bezeichnet man die weniger Sauerstoff enthaltende Säure durch — ige, die andere durch — Säure z. B. kohlige und Kohlensäure; gibt es aber vier Säuren von einem Stoffe, so folgen sie in Bezug ihres Sauerstoffes folgendermassen aufeinander:

a) Unter — ige, z. B. unterschwefelige Säure,

b) — ige, z. B. schwefelige —

c) — Säure, z. B. Unterschwefelsäure

d) — Säure, z. B. Schwefelsäure.

Außer dem Sauer- ist noch der Wasserstoff, der mit andern Stoffen den Säuren ganz analoge Zusammensetzungen liefert, die demnach Hydrogensäuren heißen, z. B. Hydrochlor-, Hydrojod-, Hydrothion- Säure u. s. w.; jedoch haben sie zum Theil eigene Benennungen, wie Salzsäure, Blausäure u. s. w.

69. Wodurch charakterisiren sich die Oxyde?

Die Oxyde weichen zu sehr in ihren physischen Merkmalen ab, als daß man allgemeine Eigenschaften angeben

könnte; in Rücksicht ihrer elektro-chemischen Beziehung verhalten sie sich als elektro-positive Stoffe, vereinigen sich mit elektro-negativen Stoffen (Säuren), bilden damit Salze, wobei, wenn sie durch Elektrizität zerlegt werden, das Oxyd sich am negativen Pole ablagert.

70. Wie werden die Oxyde eingetheilt?

Die Oxyde werden nach besonderer Berücksichtigung, a) in Alkalien, b) alkalische Erden, c) Erden und d) eigentliche Metalloxyde abgetheilt.

71. Welche Kennzeichen sind den Alkalien eigenthümlich?

Die Alkalien äußern einen Geschmack, den man laugenhaft nennt; sie verändern die blauen Pflanzensäfte in Grün, das rothe Lakmus in Blau, und das Curcumapapier in Braun, endlich geben sie mit Säuren die sogenannten Mittelsalze. Dergleichen Alkalien in der neuern Chemie sind: 1. Das Kali oder vegetabilische Laugensalz, 2. das Natron oder mineralische Laugensalz, 3. das Lithion, und 4. das Ammoniak, das zwar aus Stickstoff und Wasserstoff besteht, aber doch obige Kennzeichen besitzt.

72. Was begreift man unter der Bezeichnung Alkaloide?

In dem organischen Reiche hat man Stoffe aufgefunden, deren mehrere deutlich alkalisch reagieren, jedoch sämmtlich die Eigenschaften besitzen, die Säuren zu neutralisiren und Salze zu bilden, wie das Chinin, Emetin, Morphin etc. die man daher Alkaloide nannte; zeigen solche diese Eigenschaften in einem wenig deutlich ausgesprochenen Grade, so werden sie auch Subalkaloide genannt.

73. Wodurch zeichnen sich die alkalischen Erden aus?

Die alkalischen Erden haben zwar mit den Alkalien gleiche Reaktion, jedoch sind sie im Wasser viel schwerer auflöslich, und werden aus ihren Salzaufösungen durch die Alkalien gefällt. Dergleichen hat man drey, nämlich den Kalk, Baryt und Strontian.

74. Welche Kennzeichen sind den Erden eigenthümlich?

Die Erden sind geschmacklos, daher ohne Reaction, im Wasser ganz oder beinahe unlöslich, dann höchst strengflüssig. Dergleichen Substanzen sind: Die Bitter-, Thon-, Glimmer-, Zirkon-, Ytter- und Thorinerde — Die Verbindung des Siliciums mit Sauerstoff, früher Kieselerde genannt, gehört zu den Säuren, nicht aber zu den Erden, da sie mit Säuren keine Salze liefert, dagegen sich mit Dryden verbindet.

75. Wodurch sind die eigentlichen Metalloryde unterschieden?

Die Dryde der vor Zersetzung der Alkalien und Erden bekannten Metalle besitzen keine Allen zukommende äußere Eigenschaften; darin kommen sie aber überein, daß ihre Salze meist einen unangenehmen Geschmack besitzen, ferner durch Hydrothionsäure, Galläpfeltinctur und eisenblausaures Kali eine Zersetzung erleiden, indem verschieden gefärbte neue Verbindungen entstehen; dann scheiden sich die Metalle gegenseitig aus ihren Auflösungen regulinisch ab, endlich werden diese Dryde leichter, als die der Alkalien und Erden durch Kohle reducirt.

76. Wenn es von einem Metalle mehrere Dryde gibt, wie werden solche zur genauern Unterscheidung bezeichnet?

Um die verschiedenen Drydationsstufen eines Metalles zu bezeichnen, wird entweder Rücksicht auf ihre Anzahl oder auf die Salzbildung genommen, und dieselben darnach benannt; nimmt man nur Rücksicht auf die Anzahl, so heißt die erste Drydationsstufe Protoxyd, die letzte Peroxyd; gibt es mehr als zwey Drydationsstufen, so werden die zwischen der ersten und letzten Drydationsstufe befindlichen mit Deut-, Trit-, Tetra-, und Pent-Oxyd bezeichnet, je nachdem es noch eine 2te, 3te, 4te, oder 5te Drydationsstufe gibt; nimmt man aber Rücksicht auf die Salzbildung, so nennt man jene Drydationsstufen, die zu wenig Sauerstoff enthalten, als daß sie ein Salz bilden können, ein

Suboxyd, und Falls es zwey solche gibt, so heißt die erste Suboxydul, die zweyte Suboxyd. Jene Sauerstoffverbindungen aber, die wieder zu viel Drygen enthalten, um mit Säuren ein Salz zu bilden, sich aber auch nicht als Säure charakterisiren, sondern mit diesen in Berührung gebracht, meist Sauerstoff abgeben, um sich auf eine niedere Oxydationsstufe zu begeben, heißt man Hyperoxyde, und Falls es zwey solche Verbindungen von einem Metalle gibt, so wird die erste Hyperoxydul, die andere aber Hyperoxyd genannt.

Hat ein Metall nur eine salzfähige Sauerstoffverbindung so heißt sie Oxyd mit Vorsetzung des betreffenden Metalles, z. B. Silberoxyd; gibt es aber deren zwey, so wird die erste mit Oxydul, die zweyte mit Oxyd bezeichnet; so sagt man Quecksilberoxydul und Quecksilberoxyd, oder Quecksilberprot und Quecksilberperoxyd; man kann aber nicht statt Quecksilberoxydul, Quecksilbersuboxyd sagen, da selbes eine salzfähige Grundlage, demnach immer genau auf den Grund dieser verschiedenen Bezeichnung Rücksicht zu nehmen ist.

77. Wie werden die übrigen binären Verbindungen bezeichnet?

Die übrigen binären Verbindungen werden entweder so bezeichnet, daß man die Namen der einfachen Stoffe zusammenzieht, und zwar dergestalt, daß man den negativen dem positiven Bestandtheil nachsetzt, und mit id endigen läßt; daher Silberchlorid, Natrijodid, Kaliumbromid, Antimon-sulfurid, Eisencarbonid u. so w. sagt, oder diese Verbindungen besitzen längst bekannte Namen, die beibehalten werden; z. B. Ammoniak; zuweilen beziehen sich die Namen auf eine Eigenschaft, deren Bezeichnung dem Griechischen entlehnt oder deutsch gegeben wird, z. B. Cyan oder Blausstoff. Gibt es zwey oder mehrere Verbindungen dieser Stoffe, so bezeichnet man sie ihrer stöchiometrischen Zusammensetzung nach, oder man wendet eine der Anzahl von Drygenverbindungen analoge Bezeichnung an; so sagt man z. B. einfach und anderthalbfach Eisenchlorid, oder Quecksilberprot und Quecksilberperjodid. Sehr mannigfaltig ist die Nomenkla-

tur der aus mehreren chemischen Grundstoffen bestehenden, aus dem organischen Reiche abstammenden Substanzen; die neu entdeckten nähern Bestandtheile des Pflanzen- und Thierreiches haben einen Namen, der jenem analog ist, woraus sie abgetrennt werden; so Chinin, Opian, Castorin u. s. w.

78. Was ist ein Salz?

Die Definition eines Salzes ist mehrmal schon abgeändert worden; der ältesten Erklärung nach ist Salz ein Körper, der einen eigenthümlichen Geschmack besitzt, wenigstens in ungefähr 500 Theilen Wasser löslich und unbrennlich ist, worunter man jedoch Säuren, Alkalien, eigentliche Salze und andere Stoffe zählte. Später sagte man, Salz ist die Verbindung einer Säure und einem Dryde; da man jedoch Stoffe kennen lernte, die ganz die Charaktere eines Salzes besitzen, aber weder eine Säure, noch ein Dryd zur Basis haben, so ist folgende Erklärung von dem, was man nun im Allgemeinen unter Salz begreift, gegeben worden: Salz ist die Verbindung eines elektro-negativen und elektro-positiven Stoffes, die während ihrer Vereinigung ihre elektro-chemischen Beziehungen verloren haben, wornach Chloride, Jodide, Bromide, &c. gleichfalls in die Reihe der Salze kommen, die sonst ausgeschlossen werden müssen, da sie nach der neuen Ansicht binäre Zusammensetzungen sind.

79. Welcher Unterschied besteht zwischen einem neutralen, sauren und basischem Salz?

Unter neutralem Salze begreift man im Allgemeinen jene Verbindungen, wo die Eigenschaften der Basis durch jene der Säure ganz aufgehoben wurden, so daß kein Bestandtheil vorwaltet, wie es im Salpeter, Glauber-, Dupplicatsalze u. s. w. der Fall ist, die man deßhalb Neutralsalze nennt. Basisches Salz heißt man jenes, wo die Eigenschaften der Grundlage nicht ganz aufgehoben wurden, sonach vorwalten; so wird z. B. die Soda noch häufig als basisch kohlensaures Natron angeführt, da selbes alkalisch schmeckt und reagirt. Saure Salze endlich sind jene, wo mehr Säure, als zur Neutralisation

der Basis nothwendig, vorhanden ist, solche also vorschlägt, wie es z. B. im Weinstein der Fall ist. So sehr diese Bestimmung zur Unterscheidung der Salze genau ist, so faun sie doch bei Berücksichtigung der chemisch-stöchiometrischen Zusammensetzung nicht genügend seyn; der Bleyzucker z. B. reagirt sauer, wurde auch für ein saures Salz erklärt, ohne jedoch wirklich ein solches zu seyn, denn selber enthält genau so viel Essigsäure, als zu der Verbindung eines Verhältnisses Bleyoxyd nöthig ist; denn zersetzt man die Auflösung des Bleyzuckers z. B. durch Glaubersalz, so bildet sich vermög doppelter Verwandtschaft neutrales essigsaures Natron, und eben so beschaffenes schwefelsaures Bleyoxyd; die saure Reaction der Bleyzuckerlösung rührt sonach sowohl von der geringeren Verwandtschaft der Essigsäure zum Bleyoxyd, als zu dem Alkali des Lakmus, dann der Affinität des Bleyoxydes zum Pigmente selbst her. Eben so hatte man den Borax für ein basisches Salz gehalten, weil die Auflösung desselben alkalisch reagirt, allein hier tritt derselbe Fall ein, um so mehr, da die Borsäure selbst die Eigenschaft besitzt, das Curcumapapier zu bräunen.

Um jede Berücksichtigung der Reaction zu umgehen, hat man eine andere Bezeichnung der Salze in Bezug der vorhandenen Menge Basis und Säure erdacht, und heißt jene Verbindungen, die aus einem stöchiometrischen Verhältnisse*) Säure und Basis bestehen, einfach — saure Salze, somit jene, die aus zwey Mischungsgewichten Säure und einem Mischungsgewichte Basis bestehen, zweyfach — saure Salze, und so im Verhältnisse der Zusammensetzung; z. B. einfach und doppelt kohlensaures Kali, statt basischem und neutral kohlensaurem Kali; $\frac{1}{2}$ essigsaures Bleyoxyd statt überbasisches, $1\frac{1}{2}$ fach kohlensaures Ammoniak. u. s. w.

80. Was sind Doppelsalze?

✓ Doppelsalze bestehen aus zwey einfachen Salzen, gleich

*) Man sehe Chrmanns Stöchiometrie, auf eine leicht faßliche Weise ohne Beihülfe algebraischer Berechnungen erläutert S. 61 nach.

viel ob sie eine Säure oder Basis gemeinschaftlich haben oder nicht; der Alaun ist ein Doppelsalz, wo zwey schwefelsaure Salze, nämlich schwefelsaures Kali und schwefelsaure Thonerde vorhanden sind, eben so sind im Brechweinstein zwey Atome Säure und zwey besondere Basen vorhanden; zuweilen werden solche Verbindungen dreyfache Salze, und nur jene Doppelsalze genannt, wo zwey Säuren und zwey besondere Basen vorhanden sind, haben sich drey besondere Salze vereinigt, so entsteht ein Trippelsalz.

81. Was begreift man unter Hydraten?

Hydrate sind chemische Verbindungen des Wassers mit einer Säure, einem Oxide oder andern chemischen Stoffen; das Wasser vertritt hier die Stelle einer andern Substanz, und zwar in Verbindung mit einer Säure jene der Basis, und mit einem Oxide jene einer Säure, demnach Hydrate in dieser Hinsicht in die Reihe der Salze gehören. Daß Hydrate chemische Verbindungen sind, läßt sich dadurch entnehmen, daß 1) dieselben sowohl in ihrer äußern Beschaffenheit als Farbe, Gestalt und andern physischen, dann auch chemischem Verhalten abweichen. 2.) Hydrate lassen ihr Wasser entweder gar nicht, oder nur schwer fahren, außer die mit dem Wasser verbundene Substanz geht eine neue Verbindung ein, oder erleidet eine Zersetzung. 3) Ist in den Hydraten nur eine bestimmte stöchiometrische Menge Wasser vorhanden, die den analogen Verbindungen entspricht. Das Vitriolöl ist ein Hydrat der Schwefelsäure, in welchem das Wasser die Stelle der Basis einnimmt; dasselbe hat Eigenschaften, die ganz von jenen der wasserfreyen Schwefelsäure abweichen, und läßt nur das Wasser fahren, wenn die Säure mit einer Grundlage sich vereinigt; eben so ist das Alkali ein Hydrat des Kaliumoxydes, in welchem das Wasser an die Stelle einer Säure tritt, welches sonach gleichfalls vom Kaliumoxyde verschieden ist.

82. Welche Zusammensetzungen werden als besondere chemische Verbindungen angesehen?

Alle Zusammensetzungen, die a) eine constante Menge

*Hydrat kalii
kali hydr
oxida pura pu*

ihrer Bestandtheile haben. b) Besondere Eigenschaften besitzen, die sich jedesmal unverändert wieder auffinden lassen. c) Als Ganzes weitere Verbindungen eingehen oder ein gleichbleibend chemisches Verhalten zeigen.

83. Auf wie vielerley Weise werden die in den Apotheken befindlichen Zubereitungen zu Stande gebracht?

Die in den Apotheken vorhandenen Zubereitungen werden entweder durch mechanische Manipulation allein oder mittelst Anwendung solcher Vorrichtungen dargestellt, wo eine chemische Einwirkung statt findet, und also Arzneimittel von eigenthümlicher Beschaffenheit hervorgehen, demnach man eigentliche pharmaceutische und chemische Operationen unterscheidet.

84. Worin besteht also der Unterschied zwischen chemischen und pharmaceutischen Operationen?

Die pharmaceutischen Operationen umfassen eine solche Behandlungsweise der zum Arznegebrauche bestimmten Waaren-Artikel, welche nur eine Veränderung ihrer Form zur Folge hat, wornach sie zum unmittelbar arzneyliehen oder anderweitigen Gebrauche geeigneter gemacht werden; die chemischen Operationen setzen aber ein Zusammenbringen verschiedener Stoffe oder Aussetzung derselben solchen Agentien voraus, wo dann vermög der statt gefundenen Einwirkung der Zuthaten in der Beschaffenheit und medicinischen Wirkung ganz verschiedene Produkte hervorgehen. Erstere beziehen sich auf Zerkleinerung, Absonderung und Vermengung, letztere auf Auflösung, Schmelzen, Neutralisiren, Präcipitiren u. s. w.

85. Auf wie vielerley Weise wird die Zerkleinerung vorgenommen?

Da die zum Arznegebrauche verwendeten Stoffe eine feste, zähe oder weiche Beschaffenheit haben können, so muß die beabsichtigte Zerkleinerung nach diesen Umständen auf verschiedene Weise vorgenommen werden, was diesemnach durch Berschneiden, Berquetzen, Berreiben, &c.

speln, Feilen, Granuliren oder Pulveru
geschieht *).

86. Wie wird die mechanische Absonderung vorgenommen?

Die mechanische Absonderung richtet sich gleichfalls nach der Beschaffenheit der Substanzen, die abgefondert werden sollen; so werden Blätter, Blumen und andere Theile der Pflanzen von den Stengeln, Kelchen u. s. w. abgeplückt oder abgezupft, einzelne Pflanzentheile von der ganzen Pflanze abgeschnitten, die Wurzeln abgeschält oder abgeschabt, die brauchbaren Theile von den unbrauchbaren durch Aussuchen, Aussieben, Schwingen u. s. w. abgefondert; bei andern Substanzen geschieht die Absonderung mittelst Schlämmen, Durchsiehen, Coliren, Filtriren, Abschäumen, Clarificiren, Abgießen und Auspressen. — Auch das Auslaugen und Ausfüßen hat eine Absonderung, resp. Lösung zum Zwecke, deren letzteres in der Absicht vorgenommen wird, um von Niederschlägen und andern Präparaten die löslichen Theile wegzuschaffen, während das Auslaugen meist den Zweck hat, die Löslichen von den Unlöslichen durch ein Fluidum zu trennen, und diese weiters zu benützen, daher oft dasselbe nicht immer bis zur gänzlichen Entfernung aller löslichen Theile geschieht, da zuletzt zu wenig aufgenommen wird, während solches beim Ausfüßen vollkommen geschehen muß.

87. Was wird durch die mechanische Mischung bezweckt?

Durch die Mischung, vermög welcher verschiedenartige Substanzen ohne Veränderung ihrer wesentlichen Beschaffenheit zusammengebracht werden, erzielt man in der Pharmacie die Darstellung einer bedeutenden Anzahl Arzneimittel, als die der Species, zusammengesetzten Pulver, Ohlzucker, Zeltchen, Morfellen, Pasten, Conserven, Latwergen, Pil-

*) Die nähere Auseinandersetzung dieser Arbeiten läßt sich aus dem Gebrauche entnehmen, und findet sich im Lehrbuche der Pharmacie, 4. B. S. 2 dann die chemischen Operationen 3. B. S. 185 erläutert.

ten, Pflaster, Salben, und ähnliche pharmaceutische Präparate.

88. Welche pharmaceutische Zubereitungen werden mittelst partieller Lösung erhalten?

Mittelst partieller Lösung — worunter man die Ausziehung der in dem Lösungsmittel vorzugsweise leicht löslichen Theile, sohin eine Absonderung der minder wirksamen unlöslichen Antheile begreift — werden vorzugsweise die Infusa, Dekokte, Extrakte, Tinkturen, die med. Weine, Biere und Essige, die gekochten oder infundirten Oehle dargestellt.

89. Worin besteht das Infundiren?

Das Infundiren besteht in der längern Einwirkung des heißen Wassers — seltener des Weines oder Bieres — auf organische Substanzen, welche leicht lösliche wirksame Substanzen enthalten, und eben deswegen keine stärkere Einwirkung nöthig haben, besonders weil hierdurch auch andere, dem Zwecke nicht entsprechende Theile aufgelöst, die wirksamen verändert, oder die aromatischen und andern flüchtigen Theile ausgeschieden würden.

Läßt man das Fluidum kalt einwirken, so begreift man dieß unter der Bezeichnung kalte Infusion oder Maceration, welche oft in der Absicht vorgenommen wird, um Substanzen zu der weitem Behandlung vorzubereiten, nämlich zu erweichen u. dgl., jedoch werden auch die ätherischen Tinkturen und ähnliche Solutionen auf diese Weise vorgenommen.

90. Worin ist die Digestion von der Infusion unterschieden?

Bei der Infusion wird kochendes, oder nach Umständen bis zu einem bestimmten Grade erhitztes Wasser, Wein u. dgl. auf die gehörig zerkleinerten, in einem dazu passenden feinguternen oder porzellanenen Gefäße befindlichen Substanzen gegossen, Alles durch Umrühren in gegenseitige Berührung gebracht, und das Gefäß mit einem passenden Deckel geschlossen,

durch eine Viertel-, halbe, selten über eine ganze Stunde an einem mäßig warmen Orte stehen gelassen, während man die Flüssigkeit noch einigemal umrührt, darauf selbe mittelst Durchsiehen und gelindes Auspressen des Rückstandes absondert; bei der Digestion gießt man aber das Lösungsmittel, das gleichfalls entweder Wasser, Weingeist, Wein u. dgl. seyn kann, gewöhnlich kalt auf, und unterstützt die Lösung durch eine längere Zeit hindurch, nämlich mehrere Stunden, selbst Tage lang mittelst gelinder Wärme, was man, je nach Beschaffenheit der Substanzen, in bedeckten Steingutgefäßen, in Kolben oder Flaschen, deren Mündung nur mit einem Papierstöpsel oder mit einer durchstochenen Blase vermacht worden, im Großen selbst in Vesiken mit aufgesetztem Helme vornimmt, dann die Flüssigkeit gleichfalls durch Absehen und Auspressen des Rückstandes absondert.

91. Worin besteht das Kochen oder Auskochen?

Da viele Substanzen ein festes Gewebe oder schwer lösliche Bestandtheile enthalten, so müssen diese eine längere Zeit hindurch der Wirkung des siedenden Wassers, Weines, Bieres u. dgl. ausgesetzt, damit dieselben gehörig erweicht, und die Bestandtheile möglichst ausgezogen werden, worin das Auskochen oder Kochen besteht, und das, je nach der Quantität und Beschaffenheit der Zuthaten in zinnernen oder gut verzinnnten Pfannen, Kesseln oder feinguternen Gefäßen vorgenommen werden muß, wornach das Fluidum gehörigerweise abzusondern kommt.

92. Welche pharmaceutische Präparate entstehen gleichfalls im Wege partieller Lösung, obgleich sie auf eine abweichende Art dargestellt werden?

Da die destillirt aromatischen Wässer gleichfalls nur als Lösungen der ätherischen Oehle im Wasser, und so auch die aromatischen Geister eben dieser Oehle im Weingeist erscheinen, so beruht ihre Darstellung auf partieller Lösung, und der Zweck der Destillation ist nur Trennung von den andern nicht flüchtigen Bestandtheilen.

93. In wie vielerley Absicht kann die Destillation überhaupt vorgenommen werden ?

Die Absicht einer unternommenen Destillation kann vorzugsweise fünffach seyn: 1) Flüchtige von minder flüchtigen Bestandtheilen zu trennen. 2) Substanzen mit andern innig zu verbinden, somit einen aus den Zuthaten bestehenden Körper hervorzubringen. 3) Durch Zusammenbringen zweyer oder mehrerer Körper einen ganz Neuen zu erzeugen. 4) Durch Einwirkung eines Stoffes eine chemische Verbindung aufzuheben, und so einen Bestandtheil derselben abzuscheiden; endlich 5) durch angebrachte Erhitzung die Zersetzung eines Körpers so zu veranlassen, daß aus den Bestandtheilen desselben neue Produkte entstehen, was man insbesondere trockene Destillation nennt. Nach diesen verschiedenen Umständen muß die Destillation in Vorrichtungen von besonderer Beschaffenheit vorgenommen werden. — Da die Sublimation von der Destillation nur in Betreff der Beschaffenheit des Pro- oder Eduktes verschieden ist, so kann der Zweck derselben eben so verschieden seyn, als es bei der Destillation angegeben.

94. In wie ferne ist Rectifikation, Abziehen und Cohobiren verschieden ?

Die Rectifikation ist eine wiederholte Destillation, die in der Absicht vorgenommen wird, um das Destillat reiner, sonach von fremden Beimengungen befreiet zu erhalten.

Das Abziehen zeigt eine einfache Destillation, in der Absicht vorgenommen an, um die Lösung der wirksamen Theile zu erzielen, und sie in Verbindung des Fluidums überzuführen. Wiederholt man diese Operation über eine neue Menge der Substanzen, indem man das Destillat wieder darüber abdestillirt, so heißt man dieses Cohobiren.

95. Was begreift man unter Dephlegmiren ?

Da man unter Phlegma nach ältern Begriffen die wässerigen Theile begreift, so besteht das Dephlegmiren im Entwässern, was theils durch Destillation, theils durch Abdam-

pfen vorgenommen wird; im letztern Falle ist es mit der sogenannten Concentration gleichbedeutend, welcher verschiedene Flüssigkeiten unterworfen werden, um wirksame Theile in ein kleineres Volumen zu zwängen, oder sie zu weitem Operationen, z. B. Präcipitation, Crystallisation, geeigneter zu machen.

Oft werden Flüssigkeiten so weit abgedampft, daß nur wenig oder gar kein Wasser zurückbleibt, was man dann Eindicken oder Austrocknen heißt.

96. Wie kann man die eigentlich chemischen Operationen in Bezug des besondern Verfahrens hierbei, eintheilen?

In Bezug des Verfahrens oder der Art, wie chemische Operationen nach Umständen oder Beschaffenheit der Ingredienzien vorgenommen werden können, kann man solche in Operationen auf nassem oder trockenem Wege eintheilen, je nachdem solche unter gleichzeitigem Vorhandenseyn des Wassers oder einer andern Flüssigkeit zu Ende geführt, oder ob solche mit Hülfe einer höhern Temperatur vorgenommen werden, durch welche jedoch oftmals eine Aenderung des festen Aggregatzustandes eintritt, wie es z. B. beim Schmelzen der Fall ist.

97. Gehen die verschiedenen Verbindungen unter gleichen Erscheinungen vor sich?

Da die physische Beschaffenheit der Körper so äußerst mannigfaltig, und so auch ihre elektro-chemische Beziehung abweichend ist, daher ihre Verbindungen bald mit größerer, bald mit minderer Verwandtschaftsintensität vor sich gehen, und solche durch äußere Umstände entweder begünstiget oder verzögert werden, so ist auch zu entnehmen, daß die hiermit verknüpften Erscheinungen nicht immer dieselben sind, sondern je nach diesen verschiedenen Verhältnissen modificirt zum Vorschein kommen. Alle Verbindungen der sich sowohl in ihrer äußern, als in ihrer elektro-chemischen Beschaffenheit entgegengesetzten Substanzen gehen unter den, die Verbindung begünstigenden Umständen mit Hestigkeit, und vorzugsweise mit Erhöhung der Temperatur, ja selbst mit Feuer

erscheinung vor sich, während die Verbindungen minder verwandter und weniger in elektro-chemischer Beziehung verschiedener Stoffe ohne auffallende Phänomene vor sich gehen, besonders wenn keine begünstigenden Umstände obwalten. Beispiele der Art bieten sich in der Praxis häufig dar; Eisen z. B. oxydirt sich, bis zu einem bestimmten Grade erhitzt, unter Feuererscheinung, während solches auch nach und nach ohne diese erfolgen kann; concentrirte Säuren mit vielen Dryden zusammengebracht, verbinden sich mit großer Temperaturerhöhung, während erstere im verdünnten Zustande, letztere ohne oder mit geringer Wärmeentwicklung aufnehmen. Eben so geht Chlor, Schwefel, Phosphor u. dgl. nach diesen verschiedenen Umständen unter abweichenden Phänomenen in Verbindung.

98. Was läßt sich folgern, wenn bei chemischen Verbindungen Feuer zum Vorschein kommt?

Da es als ausgemacht anzunehmen ist, daß jede chemische Verbindung in der Ausgleichung der in den chemischen Stoffen sich äußernden, und sich entgegengesetzt verhaltenden Elektrizität begründet ist, sonach chemisches Aufeinanderwirken nur dann statt finden kann, wenn ein elektrischer Gegensatz vorhanden ist, so läßt sich auch folgern, daß das bei chemischen Vorgängen zum Vorschein kommende Feuer nichts anders als elektrischer Funke sey, der eben aus der mit Hestigkeit vor sich gehenden Ausgleichung des elektrischen Zustandes resultirt wird, und daß, wenn die Verbindung mit geringer Verwandtschaftsintensität, oder bei nicht ganz günstigen Umständen vor sich geht, nur Wärme entwickelt wird, ja selbe wegen allmäliger Ableitung ohne auffallende Phänomene vor sich gehen könne.

Verbrennen ist daher keine Vernichtung der Stoffe, wie man früher angenommen hat, sondern es zeigt eine innige Verbindung zweyer chemisch verwandter Stoffe an, und das Feuer ist nicht die Hauptsache, sondern nur das Phänomen dieses Vorganges. Zu jedem Verbrennen gehören sonach zwey Stoffe, einer der das Verbrennen erleidet, und einer der solches als chemischen Prozeß unterhält. Verbrennt Kohle, so geht diese

mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft in Verbindung, und bildet, Falls solches vollständig geschah, Kohlensäure. — Da nun die Verbindungen chemischer Stoffe nicht unter allen Umständen mit gleicher Hefigkeit erfolgen können, so kann auch ein Verbrennen nur dann statt finden, wenn solche rasch vor sich gehen.

99. Wie vielfach kann die Absicht des Schmelzens seyn?

Die Absicht des eigentlichen Schmelzens kann dahin gehen, 1) um flüchtige Bestandtheile von nicht flüchtigen zu trennen; 2) um Substanzen in eine gewisse Form zu bringen, wie die Spießglanzasche zu einer glasartigen Masse, in welchem Falle die Schmelzung auch Verglasung heißt; 3) um Körper zu vereinigen, z. B. um Schwefelleber, Pflaster u. dgl. darzustellen; 4) um feste Körper leichter zertheilen zu können, z. B. Zinn.

100. Was beabsichtigt man durch das Glühen?

Durch das Glühen, welches gleichfalls vorgenommen wird, indem man die zu dieser Operation bestimmten Stoffe in Tiegeln oder andern passenden Gefäßen der Wirkung einer höhern Temperatur aussetzt, ohne daß aber hierbei eine Schmelzung erfolgen könne, werden die pharmaceutischen Stoffe entweder bloß von anhängenden Substanzen, wie z. B. von beigemengtem Wasser u. dgl. befreit, oder es wird auch ihre chemische Mischung verändert, indem sie einen Bestandtheil verlieren oder durch Einwirkung der Hitze neue Produkte gebildet, die theils ausgetrieben werden, theils als feuerbeständig zurückbleiben; jedoch erfolgt auch während dem Glühen eine chemische Vereinigung der früher zusammengemengten Substanzen, wie z. B. bei der Kalkschwefelleber; in einigen Fällen beabsichtigt man auch durch das Glühen eine Verbindung des Sauerstoffes der atmosphärischen Luft mit dem ins Glühen gebrachten einfachen oder auch zusammengesetzten Stoffe. Nach der verschiedenen Beschaffenheit der geglühten Substanzen und der gehaltenen Absicht heißt solches insbesondere Ausglühen, Brennen, Verkohlen, Rösten, Calciniren, Einäschern, Verknüpfen u. s. w. Selbst

das *Verpuffen* ist vom *Glühen* nicht wesentlich verschieden, denn es zeigt nur eine mit Hestigkeit vor sich gehende Einwirkung an, welche zwischen den der Hitze ausgesetzten Stoffen statt findet, und das vorzugsweise erfolgt, wenn salpeter- oder chlorigsaurer Salze mit brennbaren Substanzen erhitzt werden.

101. Worin besteht die *Reduktion* oder *Wiederherstellung*?

Die *Reduktion* oder *Wiederherstellung* wird vorgenommen, um oxydirte oder sonst mit andern Stoffen verbundene Substanzen, wie z. B. das *Hornsilber*, den *Zinn*, u. dgl. mit Hülfe einer höhern Temperatur und andern entsprechenden Zusätzen — auch *Fluß-* oder *Schmelzmitteln* — so zu zersetzen, daß eine *Ausscheidung* im metallischen oder regulinischen Zustande erfolgt; jedoch können *Reduktionen* auch ohne Anwendung von Wärme, d. h. auf nassem Wege durch *Fällung* u. s. w. vorgenommen werden, auf welche Weise *Gold*, *Silber*, *Quecksilber*, u. a. *Metalle* rein dargestellt werden können.

102. Was ist ein *Niederschlag*, *Präcipitat* oder *gefällter Körper*?

Viele Körper haben die Eigenschaft, sich in Flüssigkeiten lösen, oder auflösen, und nach diesem in mehr oder weniger, oder ganz veränderter Gestalt durch verschiedene Mittel, als *Erfalten* der heiß bewirkten *Solution*, *Verdünnung* der *Auflösung*, *Zufügen* von *Weingeist*, *Einfluß* der *Atmosphäre* oder *Hinzubringen* solcher Substanzen *ausscheiden* zu lassen, die vermög ihrer chemischen Wirkung sich mit dem *Auflösungsmittel* — der *Säure*, *Alkali* u. dgl. — oder mit dem aufgelösten Körper selbst, entweder unmittelbar oder nach vorhergegangener gegenseitiger *Zersetzung* und *Bildung* eines neuen Körpers verbinden, der als solcher nicht, oder wenigstens in viel geringerem Grade löslich ist, sonach entweder in pulveriger oder fein *crystallinischer* Form *herausfällt* und daher *Niederschlag* oder *Präcipitat* genannt wird. In den meisten Fällen geht daher der *Fällung* eine *Lösung* oder *Auflösung* vor, welche gehörig durch *Absetzen*, *Filtern* u. s. w. rein

gemacht, in die geeigneten Gefäße gebracht — damit keine Verunreinigung von dieser Seite statt finde — und den die Fällung bewirkenden Umständen ausgesetzt wird; oder es werden die entsprechenden Fällungsmittel, und Falls sie vor flüssiger Beschaffenheit sind, gehörig rein und verdünnt nach und nach unter häufigem Umrühren zugegeben, in gewissen Fällen auch umgekehrt verfahren, nämlich die zu fällende Flüssigkeit dem Fällungsmittel zugefetzt.

103. Worin besteht die Crystallisation?

Wenn Lösungen der Säuren, Salze und anderer Stoffe im Wasser, Weingeist u. s. w. günstigen Umständen (d. h. Falls dieselben vom heißen Fluidum weniger, als vom kalten brauchen, und die heiß bewirkte Solution einer allmäligen Abkühlung, oder wenn das heiße nicht viel mehr als das kalte Fluidum aufnimmt, oder die Löslichkeit überhaupt sehr groß, daher schon in einer kleinen Quantität derselben erfolgt, die bewirkte Solution einer freiwilligen oder sonst langsamen Verdunstung) ausgesetzt werden, so gehen diese eben wegen eintretendem Mangel an Lösungsmittel in den festen Zustand über, nehmen aber dabei eine regelmässige, d. h. geometrische Gestalt an, die man Crystall, und da es verschiedene Formen derselben gibt, Crystalle nennt, demnach die Crystallisation darin besteht, einen Körper, nachdem er in dem entsprechenden Fluidum aufgelöst wurde, durch nachfolgende Entziehung desselben bis zu einem bestimmten Punkte (Crystallisationspunkt), insbesondere bei vielen Salzen bis zur Erscheinung einer Salzhaute wieder in feste Form zu bringen, das entweder vorgenommen wird, um solche rein zu erhalten, sie von andern Beimischungen zu trennen, oder auch um neue Arzneymittel von gehöriger Beschaffenheit darzustellen. ✓

104. Was enthalten viele Crystalle außer ihren wesentlichen Bestandtheilen?

Viele Salze, Säuren und andere Stoffe nehmen während dem Uebergange aus dem flüssigen in den festen Zustand eine bestimmte Menge Wasser auf, das zwar zum Feststehen

der Crystalle, aber nicht zur eigentlich chemischen Verbindung — das Hydratwasser ausgenommen — gehört; so z. B. enthält der Borax, Alaun, der Kupfer-, Eisen- und Zinkvitriol, das Glaubersalz u. v. a. dergleichen Crystallwasser, das sich durch Schmelzen oder durch Aussetzen einer warmen Atmosphäre (was man Verwittern heißt) entfernen läßt, ohne daß dadurch die chemische Verbindung zwischen den wesentlichen Bestandtheilen aufgehoben würde.

105. Können die chemischen Stoffe nicht auch auf andern Wegen, als durch Auflösen und Entfernung des Lösungsmittels crystallisirt erhalten werden?

Die Vereinigung der einzelnen Theilchen zu regelmäßigen Formen kann in allen Fällen vor sich gehen, wenn dieselben vor dem Uebergange in den festen Zustand sich frey bewegen und ruhig vereinigen können, daher während dem Schmelzen und langsamen Erkalten, oder durch Sublimation; die auf letzterem Wege sich absetzenden kleinen Crystalle heißt man auch Blumen.

106. Was begreift man unter Neutralisation?

Es gibt zwey besondere Beschaffenheiten, die eine Reihe chemischer Stoffe äußern, deren eine sich durch die sogenannte saure Reaction, d. h. Umänderung der blauen Pflanzepigmente, und eben so des blauen Lakmuspapieres, in Roth; die andere aber durch eine alkalische Reaction, nämlich Umänderung der blauen Pflanzensäfte in Grün, des rothen Lakmuspapieres in Blau, und des Curcumapapieres in Braun auszeichnet; wird nun zu einer sauern Flüssigkeit ein alkalisch reagirender Stoff gebracht, überhaupt die sauern Eigenschaften eines Körpers durch Hinzukommen eines zweyten, und so umgekehrt, aufgehoben, so begreift man dieß unter der Benennung Neutralisation, welche Operation häufig in der Pharmacie unternommen wird, um sowohl unmittelbar neue Präparate darzustellen, als auch mittelbar, da sie andern Arbeiten vorgehen muß.

107. Da gesagt worden, daß, obgleich alle chemische Stoffe Neigung haben, sich gegenseitig zu verbinden, diese aber wegen mancherley Ursachen nicht immer unmittelbar realisirt wird, wie viel gibt es daher mittelbare Wege, chemische Verbindungen zu Stande zu bringen?

In den Fällen, wo sich einfache oder zusammengesetzte Stoffe durch unmittelbares Zusammenbringen nicht vereinigen, oder Falls auf Umwegen eine mehr bequemere, sichere und auch wohlfeilere Darstellungsart erzielt werden kann, bieten sich folgende Wege hierzu dar, als:

a) Die einfache Wahlverwandtschaft. Selbe findet statt, wenn zu einer zwey Bestandtheile enthaltenden Verbindung ein dritter Stoff kömmt, der sich mit einem oder dem andern der bisher verbunden gewesenen Körper vereinigt und den andern ausscheidet. Auf diese Art Verbindung, und respectiver Zersetzung gründet sich die Darstellung einer bedeutenden Anzahl pharmaceutischer Präparate; so z. B. die Darstellung des essigsauern Kali's, Natrons und Ammoniak's, der concentrirten Essigsäure u. a. m.; wollte man unmittelbar essigsaures Natron bereiten, so müßte man sich zuvor reines Natron verschaffen, was jedoch umständlich und kostspielig ist, wogegen die Zersetzung des kohlsauern Natrons durch Essigsäure an sich leicht ausführbar ist, und wohlfeiler zu stehen kömmt.

b) Die doppelte Wahlverwandtschaft. Selbe hat statt, wenn zwey chemische Verbindungen von gleicher Zusammensetzung in Berührung kommen, und sie ihre Bestandtheile austauschen, oder wenigstens so zersetzen, daß nur eine neue Verbindung zu Stande kömmt, und die übrigen Bestandtheile sich ausscheiden. Auch auf diesem Wege werden mehrere chemische Präparate dargestellt; so z. B. würde die Darstellung des kohlsauern Ammoniak's aus seinen Bestandtheilen ungleich schwieriger und umständlicher seyn, als auf die officinelle Weise, nach welcher Salmiak durch kohlsauern Kalk zersetzt wird.

c) Die complicirte Verwandtschaft. Selbe

findet bei Darstellung einer bedeutenden Anzahl chemischer Präparate statt, und besteht in Zersetzungen und Verbindungen von besonderer Beschaffenheit, die nämlich in keine der vorigen Rubriken gehören, und sonach zugleich von verschiedener Art seyn können; so wird z. B. kohlensaures Kali durch Schwefel in der Hitze so verändert, daß unter Ausscheidung der Kohlsäure sich Schwefelkalium und schwefelsaures Kali bildet.

d) Die disponirende Verwandtschaft tritt ein, wenn zwischen zwey Stoffen nur unter Gegenwart eines dritten Reaktion statt findet; so erfolgt z. B. beim Zusammenkommen von Schwefelsäure und Eisen nur dann die Bildung von schwefelsaurem Eisenorydul, wenn zugleich Wasser vorhanden ist, durch welches das Eisen in oxydulirten Zustand versetzt wird; eigentlich genommen werden die meisten Verbindungen disponirt, und zwar entweder mit Hilfe der Wärme, eines Lösungs- oder Auflösungsmitfels.

108. Welche Eigenschaften oder Kennzeichen müssen bei Beschreibung der chemischen Verbindungen vorzüglich berücksichtigt und angegeben werden?

Will man die Eigenthümlichkeit und die Unterscheidungsmerkmale einer chemischen Verbindung genau andeuten, so ist anzuführen:

a) Die physische Beschaffenheit derselben in Bezug auf Gestalt, Glanz, Durchsichtigkeit ic.

b) Die Cohäsionsverhältnisse und das spezifische Gewicht.

c) Der Geruch, Geschmack und Reaktion, bei Gasarten, insbesondere die Wirkung auf die Respirationswerkzeuge.

d) Das Verhalten an der Luft, die Löslichkeit im Wasser und andern Flüssigkeiten.

e) Das Verhalten gegen Imponderabilien, besonders einer höhern Temperatur ausgesetzt, mit Berücksichtigung seiner Verbrennlichkeit und andern in dieser Hinsicht Wichtigem.

f) Die Zersetzungen und Verbindungen, die solcher erleidet und eingeht;

g) die Mittel, wie auf dessen Reinheit oder fehlerhafte Beschaffenheit geschlossen werden könne.
