

über einander liegenden Metallstreifen, daß sie sich nicht unmittelbar berühren, und nur mittelst desselben mit einander in Berührung stehen, worauf man sie an einem Ende etwas in die verdünnte Schwefelsäure eintauchen läßt. Die Gasentwicklung findet nun am Zink und Kupfer statt, wenn das Mineral ein Leiter ist, zeigt sich aber am Kupferstreifen nicht, wenn dasselbe ein Isolator der Electricität ist.

III. Chemische Eigenschaften.

Von den Grundstoffen der Mineralien.

Man kennt bis jetzt 54 Grundstoffe, und diese alle hat man im Mineralreich gefunden. Sie bilden theils für sich, theils auf mannichfaltige Weise mit einander verbunden, die gesammte Körperwelt. Grundstoffe, oder einfache wägbare Stoffe, nennt man solche, die wir noch nicht in andere Bestandtheile zu zerlegen im Stande gewesen sind. Damit ist aber nicht gesagt, daß man sie gar nicht in andere Bestandtheile zerlegen kann, daß sie absolut einfach sind. Bestehen sie aus noch einfacheren Grundmaterien, so sind uns diese wahrscheinlich noch unbekannt, und die Kräfte, die sie zusammenhalten, zu groß, als daß wir sie durch irgend ein Mittel, das uns zu Gebot steht, überwinden könnten, und sie erscheinen uns folglich als einfache Körper.

Ein Theil der Grundstoffe zeichnet sich durch eigene, bestimmte, äußere Charactere aus, und wir nennen diese Metalle, andere dagegen besitzen diese Charactere nicht, und wir nennen sie deshalb Nichtmetallische. Nach dieser Hauptverschiedenheit theilt man sie in zwey große Abtheilungen, in nichtmetallische, die man auch mit einem Worte Metalloide nennt, und in Metalle.

Tafel der Grundstoffe.

Metalloide oder nicht metallische Stoffe.	Metalle. Brennbare, undurchsichtige Stoffe, welche die Wärme und die Electricität leiten, und durch Polieren einen eigenthümlichen Glanz annehmen.
Sie unterscheiden sich im Allgemeinen von den Metallen durch das Unvermögen, die Electricität	Sie unterscheiden sich im Allgemeinen von den Metallen durch das Unvermögen, die Electricität

und die Wärme zu leiten, und haben ein geringes spezifisches Gewicht, welches nicht drey mal größer als dasjenige des Wassers ist.

Es sind ihrer dreyzehn:

Sauerstoff,
Wasserstoff,
Stickstoff,
Schwefel,
Selen,
Phosphor,
Chlor,
Brom,
Jod,
Fluor,
Kohle,
Bor,
Kiesel.

Von diesen zeichnen sich die drey ersten dadurch aus, daß sie nicht anders als in Gasgestalt dargestellt werden können, und nur in Verbindung mit andern Stoffen in flüssiger oder fester Gestalt auftreten.

Hinsichtlich ihres chemischen Verhaltens theilt man die Metalloide in Sauerstoff und in brennbare Körper, d. i. in solche, die sich mit dem Sauerstoff vereinigen können, wobey die meisten das Feuer hervorbringen, die wohlbekannte Erscheinung der Verbrennung.

Es sind ihrer ein und vierzig. Sie zerfallen in folgende Gruppen:

1. Metalle, deren Dryde Alkalien und Erden bilden:

Kalium,
Natrium,
Lithium,
Baryum,
Strontium,
Calcium,
Magnesium,
Aluminium,
Beryllium,
Yttrium,
Zirconium,
Thorium.

2. Metalle, die vorzugsweise Säuren bilden:

Arsenik,
Chrom,
Molybdän,
Antimon,
Tantal,
Tellur,
Titan,
Vanadium,
Wolfram,
Osmium,
Gold.

3. Metalle, welche vorzugsweise Salzbasen bilden:

Zink,
Cadmium,
Zinn,
Eisen,
Mangan,
Cerium,
Kobalt,
Nickel,
Kupfer,
Uran,
Wismuth,
Bley.

Quecksilber,
Silber,
Rhodium,
Iridium,
Palladium,
Platin.

Wir geben eine kurze Uebersicht ihrer wichtigsten Verhältnisse, damit auch Leser, welche der Chemie nicht kundig sind, in den Stand gesetzt werden, sich eine richtige Vorstellung ihrer Haupteigenschaften zu bilden, und bei den nachfolgenden Auseinandersetzungen aus ohne Schwierigkeit folgen zu können.

Der Sauerstoff, oder Oxygen, von oxy's, sauer, und gennao erzeugen, ist einer der allerwichtigsten Stoffe, wo nicht der wichtigste, indem er einen Hauptbestandtheil der Luft und des Wassers ausmacht und sich, mit alleiniger Ausnahme des Fluors, mit allen andern Stoffen vereinigt. Seinen Namen hat er davon, daß bei seiner Verbindung mit vielen Stoffen zusammengesetzte Körper von saurer Beschaffenheit entstehen, zum Beispiel, wenn er sich mit Kohle verbindet, Kohlen Säure, wenn er sich mit Schwefel vereinigt, Schwefel Säure gebildet wird. Er ist einer der wenigen Grundstoffe, welche Gasgestalt besitzen, und sie für sich unter jedem Drucke, in jeder Temperatur beibehalten. Alle Körper, welche in der Luft brennen, brennen im Sauerstoff weit lebhafter und mit ungleich stärkerer Licht- und Wärme-Entwickelung. Verschiedene Metalle, welche, in der Luft erhitzt, nur Glühungserscheinungen zeigen, verbrennen im Sauerstoff mit starkem Licht; eine Stahlfeder zum Beyspiel verbrennt darin mit glänzendem Funkensprähen. Er hat eine starke Neigung, sich mit andern Stoffen zu verbinden, und wirkt demzufolge ununterbrochen verändernd auf alle Substanzen ein, mit denen er in Berührung steht. Von den mineralischen Körpern, welche die Erdrinde zusammensetzen, enthalten die meisten mehr oder weniger Sauerstoff.

Der Wasserstoff, oder Hydrogen, von Hydor und gennao, ist im reinen Zustande ebenfalls gasförmig, der leichteste bekannte Körper, vierzehnmal leichter als Luft, sehr brennbar, und wurde deshalb ehemals brennbare Luft genannt. Er ist außerordentlich entzündlich, verbrennt mit Sauerstoff unter

der größten Wärme-Entwicklung. Das Product der Verbrennung ist Wasser, in welchem Sauerstoff und Wasserstoff dem Gewichte nach in dem Verhältniß von 8 : 1 enthalten sind. Im Mineralreich kommt der Wasserstoff vorzüglich in Gestalt von Wasser, mit Sauerstoff verbunden, vor.

Der Stickstoff, auch Azot genannt, vom verneinenden α und zoe , Leben, wegen seiner Eigenschaft, lebende Wesen zu ersticken, ebenfalls ein gasförmiger Körper, der, mit Sauerstoff gemengt, die atmosphärische Luft bildet und ungefähr $\frac{1}{5}$ derselben ausmacht, zeichnet sich vorzüglich durch negative Eigenschaften aus. Er ist weder brennbar, noch unterhält er das Verbrennen, besitzt weder Geschmack noch Geruch, und verbindet sich unmittelbar mit keinem der andern Grundstoffe. Unter gewissen Verhältnissen aber mit Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff in Verbindung gebracht, bildet er einige der wichtigsten Zusammensetzungen; so mit Sauerstoff die Salpetersäure oder das Scheidewasser, die ähendste aller Flüssigkeiten; mit Wasserstoff das Ammoniak, eine flüchtige, höchst wirksame Lauge; mit Kohlenstoff und Wasserstoff die Blausäure, das tödtlichste Gift. Der Stickstoff, der charakteristische Grundstoff thierischer Substanzen, kommt im Mineralreich wenig vor, und vorzugsweise in den bezeichneten Verbindungen mit Sauerstoff und Wasserstoff.

Der Schwefel, dieser wohlbekannte Grundstoff, kommt häufig und vorzüglich im Mineralreich vor, und ist einer der wenigen, die man im reinen Zustande in der Natur findet. Mit Sauerstoff bildet er die Schwefelsäure, auch Vitriolöl genannt, welche im unorganischen Reiche sehr verbreitet ist, und mit Wasserstoff den Schwefelwasserstoff, die nach faulen Eiern riechende sogenannte Schwefelleberluft, welche die unter dem Namen Schwefelwasser bekannten Mineralwasser charakterisirt.

Das Selen, von Selene, der Mond, ist in seinen chemischen Verhältnissen dem Schwefel sehr ähnlich, kommt nur wenig und so viel man bis jetzt weiß, nur im Mineralreich, theils in Verbindung mit Schwefel, theils mit einigen Metallen, vor.

Der Phosphor, von Phosphoros, Lichtträger, wegen

seiner Eigenschaft, im Finstern zu leuchten, kommt in der Natur nicht rein vor, sondern muß künstlich bereitet werden. Er ist eine außerordentlich brennbare, bey gewöhnlicher Temperatur lichtgelblichweiße, feste Substanz, und bildet bey der Verbrennung Phosphorsäure, die einen Bestandtheil vieler Mineralien, der meisten Pflanzen und aller Thiere ausmacht, bei welchen sie sich vorzüglich in der Knochenerde, der erdigen Grundmasse des festen thierischen Gerüsts, vorfindet.

Das Chlor, von Chloros, gelbgrün, in seinem ursprünglichen Zustande ein Gas von bemerkter Farbe, findet sich in der Natur niemals im reinen, unverbundenen Zustande, sondern immer mit andern Stoffen vereinigt, und ist, in seiner Verbindung mit Natrium, im Steinsalz, von welchem es $\frac{69}{100}$ ausmacht, allgemein verbreitet. Es unterhält das Verbrennen sehr vieler Körper, namentlich vieler Metalle, wird durch gemeinschaftliche Wirkung von Druck und Kälte tropfbarflüssig, und ist besonders dadurch ausgezeichnet, daß es organische Farbstoffe schnell und völlig bleicht, riechende Ausdünstungen von kranken oder todtten Thieren und Pflanzen, so wie seuchenverbreitende Ansteckungsstoffe, Miasmen und Contagien zerstört.

Das Brom, von Bromos, übler Geruch, ist eine bey gewöhnlicher Temperatur braunrothe, widrig riechende Flüssigkeit, und

Das Jod, von Jodes, veilchenblau, ist ein fester, crySTALLINISCHER, schwarzer Körper, der in der Wärme in sehr schönen veilchenblauen Dämpfen aufsteigt. Beyde kommen in geringer Menge im Mineralreich, namentlich im Steinsalz, vor, und wirken auf organische Farben ähnlich wie Chlor, aber weit schwächer. Das Jod zeigt sich sehr heilsam bey Drüsenleiden.

Das Fluor ist im reinen Zustande noch nicht bekannt, seine Existenz muß aber, nach der Analogie seiner Verbindungen mit denen des Chlors, Broms und Jods, vorausgesetzt werden. Es findet sich vorzüglich im Flußspath in Verbindung mit Calcium, und ist dadurch sehr ausgezeichnet, daß es, mit Wasserstoff verbunden, als Flußsäure sehr gefährlich wirkt, das Glas zerfrisst, und mit der sonst kaum bezwingbaren Kieselerde sich zu einer luftigen Verbindung vereinigt.

Die Kohle, oder der Kohlenstoff, im unreinen Zustande als Holzkohle oder Steinkohle so gut bekannt, erscheint auf dem höchsten Grade der Reinheit als Demant, welcher der härteste, glänzendste Körper der Natur ist. Im Mineralreich findet sich der Kohlenstoff in großer Menge, und überdies tritt er als Hauptbestandtheil aller organischen Wesen auf, die er theils in Verbindung mit Wasserstoff und Sauerstoff, theils in Verbindung mit diesen und mit Stickstoff constituirt. Mit Sauerstoff verbrennend, bildet er die Kohlensäure, welche, an verschiedene Alcalien, Erden und schwere Metalloxyde gebunden, im Mineralreich häufig vorkommt und in unermesslicher Menge im gemeinen Kalkstein vorhanden ist.

Das Bor oder Boron hat seinen Namen vom Borax, einem Salze, welches vorzüglich in einigen See'n in Tibet und China gefunden wird. In diesen ist es, mit Sauerstoff verbunden, als Boraxsäure enthalten, die an einigen vulcanischen Orten auch mit Wasserdampf aus dem Erdinnern herausgetrieben wird. Das reine Boron, eine braune, pulverige Substanz, kann aus der Boraxsäure künstlich dargestellt werden, findet sich aber niemals rein in der Natur.

Das Kiesel oder Silicium, von Silica, Kieselerde, ist die Grundlage des Quarzes, eines der häufigsten Mineralien der Natur. Es ist, wie Boron, ein braunes Pulver, nimmt in der Hitze Sauerstoff auf und verwandelt sich in weiße Kieselerde, welche im dichten Zustande den Bergcrystall, Feuerstein und alle Abänderungen des Quarzes constituirt, und in die Zusammensetzung einer sehr großen Anzahl von Mineralien eingetht. Unauflösbarkeit und Härte machen die Kieselerde zum Hauptbestandtheil unseres Erdkörpers, als welcher dieselbe auch unverkennbar auftritt.

Kalium, Natrium und Lithium sind die metallischen Grundlagen von Kali, Natron und Lithion, welche als die wahren Alcalien oder Laugen angesehen werden und sich durch den alcalischen Charakter, so wie durch Schmelzbarkeit und Löslichkeit auszeichnen. In Verbindung mit Kohlensäure bilden Kali und Natron die zwei wohlbekanntesten alcalischen Substanzen, Pottasche und Soda. Lithion kommt nur in einigen wenigen

Mineralien vor, dagegen sind die Dryde vom Kalium und Natrium im Mineralreich sehr verbreitet und in großer Menge vorhanden. Die silberweißen beyden Metalle schwimmen auf Wasser; eine bey Metallen gewiß höchst auffallende Eigenschaft. Sie üben aber eine so große Anziehungskraft gegen Sauerstoff aus, daß sie sich mit diesem allenthalben verbinden, wo sie ihn treffen, denselben aus der Luft anziehen, aus organischen Körpern sich aneignen und aus Wasser unter so starker Wärme-Entwickelung aufnehmen, daß sie, darauf geworfen, dasselbe unter Zischen zersetzen, wobei Kalium sich entzündet und als rothe Feuerkugel umherschwimmt.

Baryum, Strontium, Calcium und Magnesium sind die metallischen Grundlagen der alcalischen Erden, welche sich von den Alcalien durch ihre Schwerlöslichkeit im Wasser und durch die Unauflöslichkeit ihrer neutralen kohlensauren Salze auszeichnen, so wie durch Strengflässigkeit. Baryum, von βαρύς, schwer, und Strontium, von Strontian, einem Orte in Schottland, zeigen noch sehr entschiedene alcalische Eigenschaften, ziehen mit großer Begierde Kohlensäure an, werden darum im reinen Zustande in der Natur nicht gefunden, wohl aber in Verbindung mit jener, so wie in Verbindung mit Schwefelsäure.

Das Calcium, ein weißes, silberähnliches Metall, ist die Grundlage der allbekanntten Kalkerde, welche im Mineralreich, mit Kohlensäure verbunden, in außerordentlicher Menge vorkommt, und auch mit Schwefelsäure vereinigt sehr häufig angetroffen wird. Sie findet sich überdieß oft in Verbindung mit Phosphorsäure, und geht in dieser Gestalt, so wie als kohlensaures Salz, wesentlich in die Zusammensetzung der thierischen Körper ein, bildet die Thierknochen und die grenzenlose Mannigfaltigkeit von Thier-Gehäusen, Polypenröhren, Schnecken- und Muschel-Schalen. Der neutrale kohlensaure Kalk, Marmor, Kalkstein, Kreide, ist zwar im Wasser unlöslich, wird aber leicht unter Mitwirkung von Kohlensäure darin aufgelöst, und daher ziehen alle atmosphärischen Wasser, die kohlensäurehaltig sind, Kalk aus den Erdschichten aus und führen ihn in die Quellwasser über, aus welchen er sich wieder als Sinter, Tuff, Tropf-

stein absetzt, wenn die Kohlensäure aus dem Wasser entweicht, in welchem der Kalk durch ihre Vermittlung aufgelöst war.

Das Magnesium ist die metallische Grundlage der unter dem Namen Magnesia bekannten erdigen Substanz, die auch Bittererde heißt, weil sie mit Schwefelsäure ein bitter schmeckendes Salz, das Bittersalz, bildet. Die Bittererde besitzt die schwächste alcalische Eigenschaft, zieht, wie die Kalkerde, doch nicht so stark, die Kohlensäure an, und kommt deßhalb nicht im reinen Zustande, sondern vorzüglich als kohlen-saure Bittererde, in der Natur vor, weniger für sich, als in Verbindung mit kohlen-saurem Kalk, mit welchem sie ein besonderes Gestein zusammensetzt, das in mächtigen und ausgedehnten Massen angetroffen wird.

Aluminium, Beryllium, Yttrium, Zirconium und Thorium sind die metallischen Grundlagen der eigentlichen Erden.

Aluminium, von alumen, Alaun, ist die Grundlage der Thonerde und verwandelt sich durch Aufnahme von Sauerstoff in diese. Sie kommt in der Natur am reinsten als Sapphir vor und ist, künstlich dargestellt, eine weiße, leichte und lockere Erde, die weder Geruch noch Geschmack besitzt, außerordentlich strengflüssig, im Wasser unauflöslich ist, aber eine starke Verwandtschaft zu ihm hat, so daß sie, durch Glähen ausgetrocknet, aus der Luft bei feuchtem Wetter sehr viel Wasser anzieht und bis gegen 15 Procent an Gewicht zunimmt. Darauf beruht ihr wohlthätiger Einfluß auf die Ackererde, in welcher sie allgemein verbreitet ist, und welche, vermöge eines Thonerdegehaltes, die Feuchtigkeit aufnimmt und lange zurückhält, was das Gedeihen der Gewächse so sehr befördert. Die Thonerde kommt nach der Kieselerde am häufigsten in der Natur vor, macht einen Bestandtheil der meisten Mineralien und Gesteine aus, und setzt in Verbindung mit Kieselerde die verschiedenen Abänderungen von Thon zusammen, die eine so nützliche Anwendung finden. Sie kann am leichtesten aus dem unter dem Namen Alaun wohlbekannten Salze abgeschieden werden.

Beryllium ist die metallische Grundlage der eigenthümlichen Erde, welche in Verbindung mit Kieselerde den Beryll

constituirt, wovon der Name abgeleitet ist. Sie kommt auch in einigen andern Mineralien vor, bildet süß schmeckende Salze, und wird deßhalb auch Glycinerde genannt, oder Süßerde.

Yttrium ist die Grundlage der, in einigen seltenen scandinavischen Mineralien vorkommenden Erde, welche ihren Namen, Yttererde, von dem ersten Fundorte der Mineralien erhalten hat, welche dieselbe enthalten, nämlich Ytterby in Roslagen.

Das Thorium ist die metallische Grundlage der Thorerde, welche erst in neuester Zeit in einem norwegischen Mineral aufgefunden worden ist.

Das Zirconium ist die Grundlage der Zirconerde, welche in Verbindung mit Kieselerde den Zircon zusammensetzt, und von diesem den Namen erhalten hat.

Die Metalle, welche vorzugsweise Säuren bilden, zeigen einen electronegativen Character und haben demzufolge eine schwache Anziehung gegen die Säuren.

Das Arsenik (Arsenicum) kommt mitunter in metallischer Form, weit häufiger jedoch im oxydierten Zustande vor. Es ist durch eine stahlgraue Farbe, Flüchtigkeit und Drydierbarkeit ausgezeichnet, vermöge welcher es an der Luft schnell Sauerstoff aufnimmt und schwarzgrau wird. Seine Dämpfe riechen widerwärtig nach Knoblauch. Arsenik ist das einzige Metall, das man nicht schmelzen, nicht flüssig machen kann. Es verflüchtigt sich bey 180° C., ohne zu schmelzen. Mit Sauerstoff bildet es zwey Säuren. Die sauerstoffärmere, arsenichte Säure, ist allgemein unter dem Namen weißer Arsenik bekannt, und in dieser Form eines der tödtlichsten Gifte. Die sauerstoffreichere Säure, Arseniksäure, ist noch giftiger, als der weiße Arsenik, und kommt nicht selten mit Metalloryden verbunden in der Natur vor. Mit Wasserstoff bildet Arsenik ein äußerst giftiges Gas, das Thiere, die davon einathmen, tödtet, auch wenn es weniger als $\frac{1}{10}$ der eingeathmeten Luft ausmacht. Wer auch nur ganz kleine Quantitäten von diesem Gase eingeathmet hat, wird von Angst, Müdigkeit, Ekel, Erbrechen befallen. Der wackere teutsche Chemiker Gehlen, einer unerwarteten Entwicklung des Gases ausgesetzt, starb nach achtägigen fürchterlichen Leiden.

Das Chrom, von Chroma, Farbe, wird nur im oxydierten Zustande gefunden und hat seinen Namen davon, daß es ausgezeichnet schön gefärbte Verbindungen bildet.

Das Vanadin (Vanadium), nach Vanadis, einem Beynamen der scandinavischen Göttin Freya, ist in neuester Zeit in Taberger Eisensteinen aufgefunden und später auch in einem Bleyerze aus Mexico und Schottland angetroffen worden. Es zeigt manche Uebereinstimmung mit Chrom, ist aber ungleich seltener als dieses.

Das Molybdän findet sich in einem graphitähnlichen Minerale, welches man Wasserbley nennt und das immer nur in geringer Quantität vorkommt.

Das Wolfram kommt im oxydierten und gesäuerten Zustande in einigen wenigen Mineralien vor, namentlich im Wolframery, von dem es den Namen hat, und im Tungstein oder Schwerstein, einem Steine, welcher seines großen specifischen Gewichtes wegen also benannt worden ist.

Das Antimon oder Spießglanz ist ein silberweißes, blätteriges Metall, und findet sich öfters in großen Quantitäten, gewöhnlich mit Schwefel verbunden, beinahe in allen Ländern. Die spießige Gestalt seiner Crystalle und sein Glanz gaben die Veranlassung zu seiner Benennung. Der Name Antimon (Antimonium) ist nach dem griechischen Worte *antimon* und dem französischen *moine*, Mönch, gebildet, was darauf Bezug hat, daß ein künstliches Präparat dieses Metalls, Cartheuser-Pulver genannt, in früherer Zeit in Mönchklöstern unrichtig als Arzneimittel angewendet, vielen Mönchen Nachtheil, ja selbst den Tod brachte. Alle Antimonpräparate wirken stark brechen-erregend, und Antimonoryd ist der Hauptbestandtheil des Brechweinsteins.

Das Tellur, Tellurium, kommt selten in der Natur vor, in einigen siebenbürgischen, altaischen und ungarischen Erzen. Es ist durch Leichtflüchtigkeit und Flüchtigkeit ausgezeichnet.

Das Tantal, Tantalum, findet sich in einigen wenigen Mineralien, welche zu den seltensten gezählt werden. Es hat den Namen von seinem Entdecker, Ekeberg, wegen der Eigenschaft seines Oxydes, von Säuren nicht aufgelöst zu werden,

erhalten, in welcher Hinsicht er dasselbe mit dem Tantalus verglich, der, nach der bekannten Fabel, bis an's Kinn im Wasser stand, ohne seinen brennenden Durst stillen zu können. Nach Columbia in America, wo man es zuerst in einem Minerale fand, ist es auch Columbiu m genannt worden. Man kennt es zur Zeit nur als schwarzes Pulver, welches unter dem Polierstahl Metallglanz annimmt.

Das Titan, Titanium, ist ein fast kupferrothes, außerordentlich hartes und glänzendes Metall, welches man in einigen wenigen Mineralien findet, die vorzugsweise im Grundgebirge angetroffen werden, und das auch öfters in Eisenerzen enthalten ist, bei deren Verschmelzung es sich in zierlichen Würfeln im Ofen aufsetzt, oder beim Frischen in der Schlacke aussondert.

Das Osmium kommt im Platinsand theils als ein Bestandtheil der Platinförner vor, theils in eigenen Körnern in Verbindung mit Iridium. Es ist ein dunkelgraues, zur Zeit nur in Pulvergestalt bekanntes, höchst strengflüssiges Metall, dessen Dryd einen starken, sehr unangenehmen Geruch besitzt, was zu seiner Benennung; nach Osme, Geruch, Veranlassung gegeben hat.

Das Gold, Aurum, ein ganz bekanntes Metall, wird fast allenthalben gefunden, aber in der Regel nur in kleinen Quantitäten. Es kommt am häufigsten gediegen vor und zeichnet sich durch seine Schönheit und den starken Widerstand aus, den es der Hitze und andern äußern Einflüssen entgegensetzt.

Die Metalle, welche vorzugsweise Salzbasen bilden, sind im Allgemeinen häufiger vorhanden und mit starker Anziehung gegen die Säuren begabt.

Das Zink, Zincum, ist ein leicht schmelzbares, bläulichweißes Metall von blätterigem Gefüge, bei einer gewissen Temperatur dehnbar. In der Weißglühhitze destilliert es in verschlossenen Gefäßen über. Es kommt vorzüglich in Verbindung mit Schwefel und Kohlensäure vor.

Das Cadmium hat viele Aehnlichkeit mit dem Zink, kommt mit ihm verbunden vor, findet sich aber ungleich seltener. Es ist dicht und noch flüchtiger als Zink.

Das Zinn, Stannum; dieses wohlbekannte Metall ist seit den ältesten Zeiten bekannt und benützt. Es kommt nicht häufig vor und scheint auf wenige Gegenden der Erde beschränkt zu seyn. Man findet es vorzüglich im oxydierten Zustande.

Das Eisen, Ferrum, ist von Alters her bekannt und unstreitig das wichtigste Metall. Es wird selten im gediegenen Zustande gefunden, und fast nur in Massen, die aus der Luft niederfallen, in sogenannten Meteorsteinen. Im oxydierten und geschwefelten Zustande ist es dagegen in der ganzen Natur verbreitet. Seine Härte, Zähigkeit, Dehnbarkeit, Schweißbarkeit, seine magnetischen Eigenschaften, machen es zum nützlichsten aller Metalle, das wesentlich zur Cultur des Menschen beigetragen, und dessen Anwendung immerhin gleichen Schritt mit seiner Civilisation gehalten hat.

Das Mangan, Manganium, kommt oft in Verbindung mit Eisen, und in beträchtlicher Menge in vielen Mineralien vor, von welchen der Braunstein das bekannteste und reichste ist. Mangan verbindet sich mit Sauerstoff in mehreren Verhältnissen, und zieht denselben mit außerordentlicher Stärke an, so daß es sich schon bey gewöhnlicher Temperatur an der Luft und im Wasser oxydiert und daher sehr schwer im metallischen Zustande zu verwahren ist. Es ist lichtgraulichweiß und strengflüssig, so daß es sehr schwer zu einem größeren Korn geschmolzen werden kann.

Das Cerium, von Ceres, ist ein seltenes, sehr wenig bekanntes Metall, das man als graues Pulver darstellen kann und in einigen seltenen schwedischen und grönländischen Mineralien antrifft.

Das Uran, von Uranos, der Himmel, ist ebenfalls ein selten vorkommendes, höchst strengflüssiges Metall, das leicht als zimmetbraunes Pulver dargestellt, aber nicht wohl zu einem Korn geschmolzen werden kann.

Das Kobalt, Cobaltum, ist ein an wenigen Orten in größerer Quantität vorkommendes, graues Metall, dessen Dryde die Gläser ausgezeichnet schön blau färbt, und das dieser Eigenschaft wegen sehr geschätzt ist. Man findet es auch in Meteorsteinen.

Das Nickel, Niccolum, kommt viel seltener vor als das Kobalt, gewöhnlich mit Arsenic verbunden, meistens als Begleiter von Kobalterzen. Auch ist es ein selten fehlender Bestandtheil meteorischer Massen, namentlich des Meteoreisens. Es ist silberweiß, sehr strengflüssig, und beynah so stark magnetisch wie Eisen, so daß es, wie dieses, zu Magnetnadeln verwendet werden kann.

Das Kupfer, Cuprum, hat seinen Namen von der Insel Cypern, woher es Griechen und Römer vorzugsweise erhielten, und wornach es im Alterthum Cyprium genannt wurde. Es ist ein allgemein verbreitetes, seit undenklichen Zeiten bekanntes Metall, dessen sich die ältesten Völker früher als des Eisens bedienten. Seine Dehnbarkeit, Zähigkeit, Geschmeidigkeit, seine Unveränderlichkeit in trockener Luft, machen es zu einem der wichtigsten Metalle.

Das Bley, Plumbum, ist, wie das Kupfer, ein längst bekanntes und allgemein verbreitetes Metall, das vorzugsweise in Verbindung mit Schwefel vorkommt, und durch seine Schwere, Weichheit, Dehnbarkeit und sein Verhalten gegen Luft und Wasser, ausgezeichnet ist.

Das Bismuth, Bismuthum, kommt weit seltener vor, und ist ein blasröthlichweißes, crystallisierbares, blätteriges, sprödes, leichtflüssiges Metall, das sich in höherer Temperatur in verschlossenen Gefäßen überdestillieren läßt.

Das Quecksilber, Hydrargyrum, seit den ältesten Zeiten bekannt, ist vor allen andern Metallen dadurch ausgezeichnet, daß es bey der gewöhnlichen Temperatur der Luft flüssig oder geschmolzen ist, und erst bey einer Kälte von 40° C. erstarrt. Dann ist es weich, geschmeidig und gibt etwas Klang. Es kommt selten, und nur an einigen wenigen Orten, in größerer Quantität vor, theils im metallischen Zustande, theils mit Schwefel verbunden.

Das Silber, Argentum, ein allbekanntes Metall, hat die reinste weiße Farbe, und nimmt die schönste Politur an. Es ist sehr verbreitet, kommt am gewöhnlichsten mit Schwefel verbunden im Bleyglanz vor, und wird überdieß nicht selten für sich

im metallischen Zustande, so wie mit Schwefel und andern Metallen vereinigt gefunden.

Das Platin kam erst im Jahr 1741 nach Europa, obgleich es lange schon in America gekannt war, wo man es für eine Art von Silber, spanisch Plata, hielt, und deswegen Platina nannte. Man hat es bis 1822 fast nur im Schuttlande Columbias und Brasiliens gefunden, seit dieser Zeit aber unter ähnlichen Verhältnissen auch am Ural. Das Platin zeichnet sich durch Luftbeständigkeit, Strengflüssigkeit, durch den Widerstand, den es Laugen und Säuren entgegensetzt, durch außerordentliche Dehnbarkeit und durch Schweißbarkeit aus, welche Eigenschaften es höchst schätzbar machen, und die nützlichsten Anwendungen desselben gestatten. Es ist der schwerste bekannte Körper.

Iridium, Rhodium und Palladium (von Iris-Regenbogen, wegen der Farbenmangelfaltigkeit, die einige seiner Salze zeigen; Rhoden Rose, nach der Farbe einiger Verbindungen, und Pallas, der griechischen Gottheit) sind sparsam vorkommende Metalle, welche sich im Platinsande finden. Iridium macht theils einen Bestandtheil der eigentlichen Platinkörner aus, theils bildet es, mit Osmium verbunden, den schweren grauen Sand, der nach seiner Zusammensetzung Iridosmin genannt wird. Das Rhodium kommt in den Platinkörnern vor. Das Palladium findet sich im gediegenen Zustande in kleinen Schuppen im Platinsande, und kommt auch in den eigentlichen Platinkörnern vor.

Von der Verbindung der Grundstoffe unter einander.

Von den aufgeführten Stoffen kommen nur wenige in reinem, unvermischem Zustande im Mineralreich vor; beynähe alle mineralischen Substanzen bestehen aus Verbindungen der Grundstoffe. Sie werden entweder aus zwey derselben gebildet, und erscheinen als eine einfach-binäre Verbindung, wie z. B. Schwefelkies, der aus Eisen und Schwefel besteht, oder sie werden durch mehrere Stoffe zusammengesetzt, von welchen immer wieder je zwey zu einer einfachen, binären Verbindung vereinigt sind, und zwey oder mehrere solche Verbindungen sind dann weiter zu einer gegliederten, einfach-binären Verbin-

dung vereinigt, wie z. B. Kupferkies, der aus Kupfer, Eisen und Schwefel besteht, und sich als eine gegliederte, binäre Verbindung von Schwefel-Eisen und Schwefel-Kupfer darstellt, oder Feldspath, der aus Kieselsäure, Thonerde und Kali besteht, und eine gegliederte, binäre Verbindung von kieselhafter Thonerde und kieselhafterm Kali ist. In jeder binären Verbindung spielt ein Stoff die Rolle einer Basis oder Lauge, der andere die Rolle einer Säure, und in einer gegliederten, mehrfach-binären Verbindung tritt sodann eine einfach-binäre Verbindung, oder mehrere, gegen die andere oder gegen mehrere andere, wie eine Basis gegen eine Säure auf, so daß die aus mehreren Stoffen zusammengesetzten Mineralien in der Art ihrer Verbindung den Typus der Zusammensetzung der Salze haben, und jederzeit aus einem electropositiven und einem electronegativen Stoff, oder aus einer oder mehreren electropositiven und einer oder mehreren electronegativen, binären Verbindungen bestehen.

Nur einige wenige Verbindungen, welche aus dem organischen Reiche abstammen, und als mineralisirte, organische Substanzen zu betrachten sind, bestehen aus ternären oder quaternären, das heißt aus solchen Verbindungen, in welchen drey oder vier Stoffe unmittelbar mit einander vereinigt sind, ohne zuvor binäre Verbindungen eingegangen zu haben.

In mancherfaltiger Verbindung sehen die Grundstoffe sämtliche Körper der Natur zusammen, und folgen dabey ewigen, einfachen Gesetzen, wie Alles was erschaffen ist. Je größer die chemische Anziehung zwischen den Grundstoffen ist, desto deutlicher tritt bey ihnen das Bestreben hervor, sich nur nach bestimmt abgemessenen Verhältnissen zu vereinigen. Ihre Individualität erlischt dabey, ihre respectiven Eigenschaften werden aufgehoben, die Eigenschaften des zusammengesetzten Körpers sind verschieden von den Eigenschaften der Grundstoffe, welche die Verbindung ausmachen, und um so mehr, je verschiedenartiger die Stoffe sind, und je größer ihre wechselseitige Affinität ist. Jede Verbindung der Grundstoffe, die eine Folge ihrer gegenseitigen chemischen Anziehung ist, erfolgt nach bestimmten Gewichten und Maassen. Beide stehen zu einander und unter einander in einer genauen Beziehung. Das Verhältniß der Bestandtheile kann

immer durch Zahlen repräsentiert werden. Jede dieser Zahlen drückt das relative Gewicht aus, unter dem ein Grundstoff Verbindungen eingeht.

Wenn sich z. B. Schwefel mit Eisen verbindet, durch Zusammenschmelzung beider Stoffe, so vereinigen sich stets je 20,1 Schwefel mit 33,9 Eisen, in welchen Verhältnissen man auch die Substanzen zusammen bringt. Wenn Wasserstoff mit Sauerstoff verbrennt, so verbinden sich immer je 1,248 Wasserstoff mit 10 Sauerstoff. Diese Verbindungsverhältnisse sind unabänderlich, und die relativen Gewichte, welche die Zahlen repräsentiren, heißen die Mischungsgewichte. Diese Gewichte der Grundstoffe stehen in demselben Verhältnisse zu einander, wie die specifischen Gewichte derselben, wenn sie sich im gasförmigen Zustande befinden. Wasserstoff ist 14mal leichter als Luft. Sein specifisches Gewicht ist zu dem der Luft = 0,0688, dasjenige des Sauerstoffs = 1,1026; da nun im Wasser 1 Volum Sauerstoff und 2 Volum Wasserstoff enthalten sind, so entspricht die obige Zahl 1,248 zwey Mischungsgewichten Wasserstoff. Ein Mischungsgewicht desselben ist also gleich 0,624 *). Diese Zahl verhält sich nun zum Mischungsgewicht des Sauerstoffs, 10, wie sich das specifische Gewicht des Wasserstoffs, 0,0688, zum specifischen Gewicht des Sauerstoffs, 1,1026, verhält, wodurch die Angabe bewiesen ist, daß die Mischungsgewichte der Grundstoffe in denselben Verhältnissen zu einander stehen, wie die specifischen Gewichte ihres gasförmigen Zustandes.

Wie dem Gewichte nach, so verbinden sich die Stoffe auch dem Volum nach in bestimmten Verhältnissen, und wie sich ein Mischungsgewicht eines Grundstoffs mit 1, 2, 3, 4 u. s. w. Mischungsgewichten eines anderen verbindet, so vereiniget sich auch

*) Man weiß, daß 100 Gewichtstheile Wasser aus 88,94 Sauerstoff und 11,06 Wasserstoff bestehen. Dem zu Folge verbindet sich mit 1 Gewichtstheil, oder dem Mischungsgewicht des Sauerstoffs 0,1248 Wasserstoff, denn 88,94 verhalten sich zu 11,06, wie sich 1 zu 0,1248 verhält. Im Wasser ist nun 1 Volum Sauerstoff mit 2 Volum Wasserstoff verbunden; die 0,1248 Wasserstoff entsprechen somit 2 Volum Wasserstoff, oder 2 Mischungsgewichten, und 1 Mischungsgewicht desselben ist demnach $\frac{0,1248}{2} = 0,0624$.

ein Volum eines Stoffes mit 1, 2, 3, 4 u. s. w. Volum eines andern gasförmigen Stoffes. Da sich nun die Grundstoffe nicht bloß nach ihren einfachen Mischungsgewichten oder Maassen vereinigen, sondern auch nach vielfachen derselben, so müßte sich aus ihrer wechselseitigen Vereinigung eine unendliche Menge von Verbindungen ergeben, würde nicht das verschiedene electricische Verhalten der Körper, welches deren Verbindungsfähigkeit bedingt, engere Grenzen setzen. Die beiden entgegengesetzten Electricitäten bewirken zunächst die Verbindung von zwey Stoffen in einem bestimmten Verhältnisse, und sofort in mehreren andern, bis sich die entgegengesetzten Electricitäten endlich wechselseitig neutralisiren, und sich ein electricisches Gleichgewicht herstellt, wobey sodann keine weitere Verbindung stattfinden kann. Zwischen sehr vielen Grundstoffen wird das electricische Gleichgewicht schon durch die erste einfache Verbindung nach der gleichen Zahl von Mischungsgewichten hergestellt, bey den mehrsten durch die zweyte, oder einige wenige einfache, so daß man annehmen kann, die Zahl der Verbindungen sey durch das relative electricische Verhalten der Körper in ziemlich bestimmte engere Grenzen eingeschlossen.

Die zusammengesetzten Körper werden nach dem Grade der Zusammensetzung in mehrere Ordnungen abgetheilt.

Die erste Ordnung umfaßt die Verbindungen der Grundstoffe unter einander, die Dryde, Schwefelmetalle u. s. w., wozu z. B. Rothkupfererz aus Kupfer und Sauerstoff, Bleyglanz aus Bley und Schwefel bestehend, gehören.

Die zweyte Ordnung begreift die Verbindungen, welche durch Zusammensetzungen der ersten Ordnung gebildet werden, die Salze, die Verbindungen der Dryde und der Schwefelmetalle unter einander, z. B. Bleyvitriol aus Bleyoxyd und Schwefelsäure, Magneteisenstein aus Eisenorydul und Eisenoryd, Kupferkies aus Schwefelkupfer und Schwefeleisen.

In der dritten Ordnung sind Verbindungen, welche aus zusammengesetzten Körpern der zweyten Ordnung bestehen, oder aus solchen und Körpern der ersten Ordnung, Doppelsalze, oder Salze mit Crystallwasser, wie Feldspath (kieselsaure Thonerde und kieselsaures Kali) und Eisenvitriol (wasserhaltiges schwefelsaures Eisenorydul).

Die vierte Ordnung endlich umfaßt solche zusammengesetzte Körper, die aus Substanzen der dritten Ordnung und weitern Verbindungen bestehen, wie z. B. die Doppelsalze mit Erythralwasser, der Alaun (schwefelsaure Thonerde und schwefelsaures Kali mit Wassergehalt), der Zeolith (kieselsaure Thonerde und kieselsaures Natron mit Wassergehalt).

Einfluß der Zusammensetzung auf die physischen Verhältnisse und die Form der Mineralien.

Wenn, wie schon bemerkt worden ist, die Eigenschaften einer zusammengesetzten Substanz verschieden sind von den Eigenschaften der Grundstoffe, welche dieselbe constituieren, und als eigenthümliche, der bestimmten Verbindung zukommende, betrachtet werden müssen; so folgt daraus der große Einfluß, den die Zusammensetzung auf die äußeren Verhältnisse der Mineralien ausübt. Härte und speciifisches Gewicht oder Dichtigkeit der zusammengesetzten Substanz halten nicht das Mittel der Härte und der Dichtigkeit der Bestandtheile. In der Regel wird die Dichtigkeit vergrößert, der Umfang vermindert; letzterer bey Verbindungen gasförmiger Körper in einem bestimmten Verhältnisse, was bey Verbindungen flüssiger und fester Stoffe nicht der Fall ist. Nur selten wird die Dichtigkeit vermindert, der Umfang vergrößert, wie namentlich bey der Verbindung des Schwefels mit mehreren Metallen.

Bey der Verbindung durchsichtiger Körper mit undurchsichtigen entstehen bald durchsichtige (Zinkblende), bald undurchsichtige (Bleyglanz). Farben entstehen und verschwinden, Geschmack und Geruch verändern sich.

Von den Mineralien besitzen nur einige Geschmack, namentlich die sogenannten salzigen Körper. Man unterscheidet in der Mineralogie zusammenziehenden, styptischen (Eisenvitriol), süßlichen (Alaun), sauren (Borarsäure), salzigen (Steinsalz), laugenhaften (Natron), kühlenden (Salpeter), bitteren (Bittersalz), urinösen (Salmiak), thonigen (Thone) Geschmack.

[Dens alla. Naturg. 1.

Geruch entwickeln einige Mineralien für sich ohne weitere Behandlung, andere bey dem Erwärmen, Reiben, Schlagen, Anhauchen oder Befeuchten. Man unterscheidet aromatischen (Bernstein bey dem Erwärmen), bituminösen (Erdspeck), brenzligen (Quarz bey dem Zerschlagen), urinösen (Stinkstein), hepatischen (Stinkzinober), schwefeligen (Schwefelkies bey dem Zerschlagen), Knoblauchartigen (Arsenik bey dem Zerschlagen), thönigen Geruch (Thone bey dem Befeuchten oder Anhauchen).

Auch das Anhängen an der Zunge oder an der feuchten Lippe, was eine Folge davon ist, daß einige Mineralien Feuchtigkeit einsaugen, hat seinen Grund größtentheils in der chemischen Constitution der unorganischen Körper, da wir sehen, daß mit der Umänderung derselben diese Eigenschaft hervortritt und verschwindet (Feldspath).

Das Verhalten der Mineralien gegen verschiedene Lösungsmittel hängt ebenfalls von der chemischen Constitution ab. Das allgemeynste Lösungsmittel ist das Wasser, worinn sich besonders mehrere im Mineralreich vorkommende Salze lösen, Steinsalz, Salmiak, Salpeter, Alaun u. s. w. Man bringt den Körper, den man überhaupt, hinsichtlich seiner Löslichkeit, in irgend einer Flüssigkeit untersuchen will, im gepulverten Zustand mit dem Lösungsmittel in einem Kölbchen, in einer an einem Ende zugeschmolzenen Glasröhre, oder in einem Uhrglase, zusammen und versucht nun denselben bey der gewöhnlichen Temperatur oder unter Erwärmung aufzulösen, und sieht zu, ob eine Lösung erfolgt, leicht oder schwer, ganz oder theilweise, ruhig oder mit Aufbrausen, welche Farbe die Lösung hat u. s. w. Mineralien, welche Kohlensäure enthalten, lösen sich in Säuren, verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure, unter Aufbrausen. In Weingeist löst sich Borarsäure; im Ammoniak Rothkupfererz u. e. a. Gold und Platin lösen sich nur in Königswasser.

Den entschiedensten Einfluß hat die chemische Constitution auf die Form der Mineralkörper. Jeder feste, oder in den festen Zustand überzuführende Grundstoff besitzt eine eigenthümliche Gestalt. Die Crystallform einer Verbindung weicht in der Regel von derjenigen der Bestandtheile ab. Was nun die Geseze betrifft, nach welchen bey chemischen Verbindungen Formen ent-

sehen, so hat Mitscherlich die wichtige Entdeckung gemacht, daß Verbindungen, welche aus einer gleichen Anzahl auf gleiche Weise vereinigter Mischungsgewichte bestehen, eine gleiche Form annehmen. So haben einerley Crystallform, sobald sie wasserfrey sind, oder eine gleiche Anzahl Mischungsgewichte Wasser enthalten: einfach phosphorsaures und einfach arseniksaures Ammoniak; einfach phosphorsaures und einfach arseniksaures Bleeyoxyd; doppelt phosphorsaures und arseniksaures Kali u. s. w. Kalkerde, Bittererde, Manganoxydul, Eisenoxydul in gleichen Verhältnisse mit Kohlensäure vereinigt zu Kalkspath, Bitterspath, Manganspath, Eisenspath, crystallisieren sämtlich in Rhomboëdern, die in den Winkeln nur unbedeutend abweichen. Bittererde und Zinkoxyd, im gleichen Verhältnisse mit Thonerde verbunden, im Spinell und Gahnit, crystallisieren beide in regelmäßigen Octaedern. Baryterde, Strontianerde und Bleeyoxyd, in gleichen Verhältnisse mit Schwefelsäure vereinigt, bilden Crystalle, deren Winkel sehr nahe mit einander übereinstimmen. Thonerde, Eisenoxyd, Manganoxyd, Chromoxydul mit andern Stoffen, z. B. Kieselerde, nach einer gleichen Anzahl Mischungsgewichte verbunden, zeigen gleiche Crystallform; Zinnoxyd und Titansäure, als Binnstein und Rutil, besitzen gleiche Gestalt.

Die obengenannten Basen, Kalkerde, Bittererde, Eisen- und Manganoxydul vertreten sich in Verbindungen, ohne bedeutende Aenderung der Crystallform; ebenso Eisenoxyd, Manganoxyd und Thonerde; Phosphorsäure und Arseniksäure u. s. w. Mitscherlich nennt die Stoffe, welche auf diese Weise wechselseitige Stellvertreter sind, ohne daß die Form dabey eine bedeutende Aenderung erleidet, isomorphe, vom Griechischen isos gleich und morphao Gestalt.

Bey einem solchen wechselseitigen Vertreten zeigt sich indessen nur dann vollkommene Identität der Form, wenn die Crystalle dem regulären Systeme angehören; andernfalls tritt immer eine kleine Winkelverschiedenheit ein, und insofern sind die sich vertretenden Körper eigentlich nur homöomorphe (homoios ähnlich).

Die sogenannten isomorphen, in der That aber nur homöomorphen Substanzen, ersetzen sich, mit einem andern Körper auf

gleiche Weise vereinigt, in allen möglichen Verhältnissen, ohne daß die Crystallform wesentlich geändert würde, und treten in beliebigem Verhältnisse unter gleichen Umständen auch mit einander auf. Das Grünbleyerz, basisches phosphorsaures Bleoxyd, enthält häufig eine ansehnliche Quantität Arsenikssäure, die sich bey diesem Minerale in unbestimmten Verhältnissen mit der Phosphorsäure vermischt, und sie auch völlig ersetzt, ohne daß dadurch die Form verändert wird.

Der Eisenspath, kohlenfaures Eisenorydul, nimmt unbestimmte Quantitäten von Bittererde, Kalkerde und Manganorydul auf, und crystallisiert dabey gleichmäßig in Rhomboëdern, deren Winkel außerordentlich nahe mit einander übereinstimmen. Wohl aber erleiden Farbe, Glanz, specifisches Gewicht, Durchsichtigkeit dabey größere oder kleinere Veränderungen. Auf ganz ausgezeichnete Weise sehen wir isomorphe Basen sich bey den kieselfauren Verbindungen vertreten, woraus eine große Zahl von Mineralien besteht. Der Granat bietet davon ein Beispiel dar. Er besteht aus einem kieselfauren Doppelsalz, einem Doppelsilicat. Die Base des einen Salzes ist Thonerde oder das ihr isomorphe Eisenoryd, die Base des andern Salzes Kalkerde, Bittererde, Eisen- und Manganorydul, welche ebenfalls isomorph sind. Im ersten Salze ersetzen sich Thonerde und Eisenoryd wechselseitig, bald ist jene oder dieses allein, bald sind sie beide zugleich vorhanden; im zweyten Salz treten Kalkerde, Bittererde, Eisen- und Manganorydul vicariirend auf. Einmal sind sie alle zugleich vorhanden, wie bey dem Melanit, ein andermal kommen deren nur drey mit einander vor, wie bey dem gemeinen Granat, wieder ein andermal sind deren nur zwey beyeinander, wie bey dem Almandin, oder erscheint gar nur eine dieser Basen, wie bey dem Grossular. Wie nun dieß auch seyn mag, die Crystallform bleibt dieselbe; die übrigen physischen Eigenschaften erscheinen aber dabey immer mehr oder weniger verändert. Der eisenorydulreiche Melanit ist schwarz und undurchsichtig, der manganorydulreiche Mangangranat ist hyacinthroth und durchscheinend, der eisenorydulreiche gemeine Granat ist braun, und sein specifisches Gewicht steigt über 4,0; der kalkreiche, eisenarme Grossular ist hellgrün und leichter, sein specifisches Gewicht

geht nicht über 3,6. So verhält es sich in der Regel bey allen Mineralkörpern, bey welchen vicariirende, isomorphe Bestandtheile vorkommen.

Der merkwürdigen Thatsache, daß Bestandtheile vicariirend austreten, welche zuerst Fuhs beobachtet, und die nach Mitscherlich's folgenreicher Entdeckung eine so hohe Wichtigkeit erhalten hat, steht eine andere, von letzterem Chemiker gemachte Entdeckung ganz entgegen, wornach eine einfache oder zusammengesetzte Substanz Crystalle bilden kann, welche zwey verschiedenen Crystallsystemen angehören und durchaus nicht auf einander zurückgeführt werden können. So crystallisirt, nach Mitscherlich, der geschmolzene Schwefel bey dem Erkalten in Säften, die dem zwey- und eingeledrigen Crystallsysteme angehören; wogegen der natürlich vorkommende, crystallisirte Schwefel in rhombischen Octaedern crystallisirt, die zum ein- und einachsigen Systeme gehören; Schwefelkupfer, durch Zusammenschmelzen von Schwefel und Kupfer bereitet, crystallisirt in regulären Octaedern; das in der Natur vorkommende, gleich zusammengesetzte Schwefelkupfer, der Kupferglanz, crystallisirt in Formen, die entschieden dem ein- und einachsigen Crystallisationsysteme angehören. Schmelzt man aber diese Crystalle, so gibt die Masse bey dem Erkalten ebenfalls reguläre Octaeder. Von künstlich erzeugten Verbindungen könnte man noch mehrere anführen, die ein gleiches Verhalten zeigen. Die Fähigkeit der Körper, in zwey verschiedenen, nicht auf einander zurückführbaren Formen zu crystallisiren, nennt man *Dimorphismus*, von *dis* doppelt und *morphizo* eine Gestalt haben.

Einen merkwürdigen Zusatz hat Mitscherlich's Entdeckung des Isomorphismus durch die entscheidenden Analysen von Berzelius erhalten, welche beweisen, daß es absolut gleichartig zusammengesetzte, hinsichtlich ihrer chemischen Constitution ganz identische Körper gibt, die völlig verschiedene chemische Eigenschaften und Crystallformen haben. Man nennt solche Körper *isomerische*, vom griechischen *isomeros* aus gleichen Theilen zusammengesetzt, und kann sie, im Gegensatze der isomorphen, auch *heteromorphe*, verschieden gestaltete, nennen, von *heteros* verschieden und *morpheos* Gestalt. Dahin ge-

hören die Weinstensäure und Traubensäure, Liebig's Knallsäure und Wöhler's Cyansäure und mehrere andere. Bey diesen Körpern scheinen die kleinsten integrirenden Körpertheile eine verschiedene, gegenseitige Lage annehmen zu können, oder auch die Mischungsgewichte auf ungleiche Weise zusammen verbunden zu seyn.

Die chemische Untersuchung der Mineralien, Behufs ihrer Bestimmung, geschieht theils auf trockenem, theils auf nassem Wege. Bey der Untersuchung auf trockenem Wege, wendet man das Löthrohr an, das von den Metallarbeitern zum Löthen im Kleinen gebrauchte, etwas modificierte Instrument, wodurch man, mittelst einer Dellampe, verschiedene Hitzgrade hervorbringt, denen man die Mineralien für sich oder in Verbindung mit andern Substanzen aussetzt. Die Erscheinungen, welche die Mineralien dabey zeigen, werden sehr schnell erhalten, sind höchst charakteristisch, und in der Regel entscheidend. Löthrohrversuche können überdies mit den kleinsten, kaum wägbaren Quantitäten angestellt werden, mit welchen jede andere chemische Untersuchung unmöglich ist, und sind deshalb bey allen analytischen Versuchen von Mineralien wohl unentbehrlich. Die Bestandtheile derselben lassen sich mit Hilfe des Löthrohrs ferner so leicht entdecken, daß dessen Anwendung allgemein empfohlen werden muß. Berzelius hat eine classische Anleitung zu Löthrohrversuchen geschrieben *), die der beste Führer bey solchen Arbeiten ist. F. v. Kobell's Tafeln zur Bestimmung der Mineralien mittelst einfacher chemischer Versuche auf trockenem und nassem Wege **), können ebenfalls mit großem Nutzen gebraucht werden.

*) Die Anwendung des Löthrohrs in der Chemie und Mineralogie, von Jacob Berzelius. Nürnberg, bey Schrag. 1828. 8°.

***) München 1833. 4°.