

zeichnen sich durch ihre chemische Indifferenz aus. Bisher kennt man kein Mittel, um sie mit anderen Elementen zu vereinigen.

Das Argon, das wichtigste von ihnen, macht beinahe 1% der Luft aus.

In diese Familie reiht man auch das Helium ein, ein auf der Erde sehr seltenes Gas, das aber in der Sonnenatmosphäre in großer Menge vorzukommen scheint. Höchst bemerkenswerterweise entsteht es durch freiwilligen Zerfall des Radiumbromids. Wie die Glieder der Argongruppe entbehrt es jeder Reaktionsfähigkeit. Nach dem Wasserstoff ist es das leichteste aller Gase und ist von allen Gasen das am schwersten zu verflüssigende.

Metalle.

Ein Metall ist ein Körper, der einen eigentümlichen als metallisch bezeichneten Glanz zeigt, und der ein gutes Leitungsvermögen für Wärme und Elektrizität besitzt. Zurzeit ist es unmöglich, eine genauere Definition eines Metalls zu geben.

Die weitere Einteilung der Metalle in natürliche Familien ist nicht so scharf wie bei den Metalloiden. Einzelne Gruppen sind wohl gekennzeichnet, bei anderen ist die Trennung mehr oder minder erzwungen. Provisorisch können wir die Metalle einteilen wie folgt:

- Gruppe der Alkalimetalle,
- „ der Erdalkalien,
- „ des Magnesiums,
- „ der Erdmetalle,
- „ des Kupfers,
- „ des Eisens,
- „ der Edelmetalle.

I. Die Gruppe der Alkalimetalle umfaßt fünf Körper: Kalium und Natrium, zwei häufige und sehr wichtige Elemente, Lithium, Rubidium und Caesium, die seltenen Elemente sind.

Diese Familie enthält die reaktionsfähigsten Metalle. Unter ihnen nimmt das Caesium den ersten Platz ein. Da es aber so selten ist, um unsere weitere Beschäftigung mit ihm zu rechtfertigen, so betrachten wir gewöhnlich das Kalium als das Element, das in der Reihe der Metalle den ersten Platz einnimmt.

Die Alkalimetalle verändern sich außerordentlich rasch an der Luft, man muß sie daher unter Petroleum aufbewahren. Sie zersetzen das Wasser mit Heftigkeit, wobei sie sich des darin enthaltenen Sauerstoffs bemächtigen. Keines von ihnen kommt in der Natur in freiem Zustande vor. Es sind weiche Metalle, die sich wie Wachs schneiden lassen. Sie sind leichter als Wasser. Ihren Namen verdanken sie dem Umstand, daß ihre Oxyde (die Verbindungen mit Sauerstoff) in Wasser löslich sind und ihm einen deutlichen Laugengeschmack (alkalischen) verleihen.

Das Kalium findet sich reichlich in manchen Gesteinen, namentlich dem Feldspat (Orthoklas). Seine für die Technik wichtigste Verbindung ist die mit Chlor, die man in großen Mengen in Staßfurt findet.

Die Reaktionsfähigkeit des Natriums ist nicht ganz so stark wie die des Kaliums. Seine Hauptverbindung ist das Kochsalz (vgl. Chlor).

Das Lithium ist ein seltenes Element, das sich nach Eigenschaften und Verbindungen etwas von seinen Genossen entfernt.

Rubidium und Caesium sind noch seltener. Jenes findet man in Verbindung mit Chlor in der Zuckerrübe.

II. Die Gruppe der Erdalkalien enthält drei Metalle, Calcium, Strontium und Baryum, drei sehr aktive Elemente, die allerdings nicht so stark sind wie die Alkalien. Sie verändern sich auch an der Luft und zersetzen leicht das Wasser. Ihre Verbindungen mit Sauerstoff sehen erdig aus, sind aber in Wasser etwas löslich. Diese Lösungen besitzen ebenfalls alkalischen Geschmack. In der Natur kommen sie nur in Verbindungen vor.

Das Calcium ist das wichtigste Metall dieser Gruppe. In großer Menge findet es sich im Kalkstein und im Gips; sein Oxyd heißt Kalk (Ätzkalk). Neben Eisen und Aluminium ist es das häufigste Metall.

Strontium und Baryum kommen viel weniger häufig vor als das Calcium, dem sie in allen Punkten gleichen.

An die alkalischen Erden würde sich das Radium anschließen. Dieser ungemein seltene Körper ist in chemischer Hinsicht bisher noch so ungenau bekannt, daß man nicht bestimmt entscheiden kann, ob es wirklich ein Element ist. Die einzige Verbindung, die man sorgfältig chemisch studiert hat, ist das Radiumbromid. Die Radiumverbindungen sind ausgezeichnet durch die außerordentlich starken Erscheinungen der Radioaktivität, die sie darbieten. Das Radium ist ein Begleiter des Urans in manchen Mineralien.

III. Gruppe des Magnesiums. Sie besteht aus vier Metallen: Magnesium, Zink, Cadmium und Beryllium, deren Verwandtschaft allerdings nicht so nah ist wie die der Metalle der vorhergehenden Gruppen. Diese Metalle besitzen eine recht starke Reaktionsfähigkeit, besonders das Magnesium, das die Verbindung zwischen den Gliedern dieser Gruppe und den Erdalkalien herstellt. Sie verändern sich nicht an der Luft, ihre Oxyde sind in Wasser unlöslich. Das Wasser zersetzen sie nur bei erhöhter Temperatur. In freiem Zustande kommen sie in der Natur nicht vor.

Das Magnesium ist ein weißes leichtes Metall, seine Dichte liegt unter 2. Es brennt unter außerordentlicher Lichtentwicklung. Es ist sehr verbreitet; von seinen Verbindungen seien angeführt das Bittersalz, die Magnesia oder das Magnesiumoxyd, der Talk und der Dolomit.

Das Zink gehört schon zur Gruppe der Schwermetalle. Das Metall ist so bekannt, daß hier keine Beschreibung gegeben zu werden braucht. Man findet es hauptsächlich als Blende, eine Verbindung von Zink und Schwefel.

Das Cadmium ist ein verhältnismäßig seltenes Element, das häufig das Zink begleitet, dem es sehr ähnlich ist.

Das Beryllium ist ein sehr seltenes Metall von untergeordneter Bedeutung, das man hauptsächlich im Smaragd findet.

IV. Die Erdmetalle. Diese Metalle bilden eine recht ungleichmäßige Gruppe. Ihren Namen verdanken sie dem Umstand, daß ihre Oxyde Erden sind. Sie bilden eine sehr zahlreiche Gruppe, dessen einziges wichtiges Element das Aluminium ist.

Das Aluminium ist ein silberweißes leichtes Metall, das in freiem Zustande in der Natur nicht vorkommt, aber durch seine Verbindungen der wichtigste metallische Bestandteil der Erdkruste ist. Von den wichtigsten seien erwähnt Ton, Feldspat, Schmirgel (Aluminiumoxyd). In den letzten Jahren ist die Darstellung dieses Metalles sehr einfach geworden. Es zeichnet sich dadurch aus, daß es sich an der Luft nicht verändert trotz der außerordentlichen Affinität, die es zum Sauerstoff besitzt.

Die anderen Erdmetalle sind das Scandium, Gallium, Indium, Yttrium, Ytterbium und Lanthan, alles außerordentlich seltene Körper. Das Gallium zeichnet sich durch seinen sehr niedrigen Schmelzpunkt, der bei 30° liegt, aus.

V. Gruppe des Kupfers. Diese Familie gehört zur Gruppe der Schwermetalle und umfaßt Kupfer, Silber und Quecksilber. Diese Metalle sind viel weniger aktiv als die vorhergehenden. Das Wasser zersetzen sie nicht, an der Luft verändern sie sich wenig. Nur das Kupfer oxydiert sich an der Luft. Die Elemente sind wenig reaktionsfähig; die beiden letzten bilden sogar den Übergang zu den Edelmetallen. In physikalischer Hinsicht zeichnen sie sich durch ihren Glanz, ihre Hämmerbarkeit, ihre große elektrische und thermische Leitfähigkeit aus. In der Natur findet man sie in freiem Zustande, ebenso auch als Schwefelverbindungen. Die Metalle sind zu bekannt, als daß man sie einzeln beschreiben müßte.

Die Verbindungen der drei Metalle sind toxisch; das gilt ganz besonders von den Quecksilberverbindungen.

VI. Die Gruppe des Bleies (Metall) hängt durch das Zinn mit der Gruppe des Kohlenstoffs (Metalloid) zusammen. Sie enthält zwei sehr wichtige Metalle, Blei und Zinn, und zwei seltenere: Cer und Thor.

Das Blei ist ein in seinen physikalischen Eigenschaften wohl aller Welt bekanntes Metall. Es zeichnet sich durch seine verhältnismäßig große Widerstandsfähigkeit gegen chemische Eingriffe aus. Säuren greifen es nur schwer an, deswegen wird es häufig in der Industrie benutzt. Alle seine Verbindungen sind giftig. Man findet es hauptsächlich als Bleiglanz (Schwefelblei).

Das Zinn ist ein schön silberweißes Metall, an der Luft und im Wasser unveränderlich. Dagegen greifen chemische Einwirkungen es leichter an als das Blei. In manchen Verbindungen verhält es sich wie ein Metalloid. Man findet es hauptsächlich in Verbindung mit Sauerstoff.

Thor und Cer sind zwei seltene Elemente, die eine gewisse praktische Bedeutung besitzen. Ihre Oxyde bilden in der Hauptsache die leuchtenden Bestandteile der Auerglühstrümpfe.

Manchmal schließt man an das Blei ein anderes seltenes Element an, das Thallium, das in metallischem Zustand dem Blei sehr ähnelt. In einigen seiner Verbindungen gleicht es dem Silber, in anderen erscheint es als ein Verwandter der Erdmetalle.

VII. Gruppe des Eisens. Sie umfaßt eine Reihe von Metallen, die ausgezeichnet sind durch ihre Schwerschmelzbarkeit, ihre Zugfestigkeit und eine Summe von Eigenschaften, die sie in technischer Hinsicht als die wertvollsten Metalle erscheinen lassen. Es sind Eisen, Kobalt, Nickel, Mangan und Chrom. Die drei ersten sind stark magnetisch. Einige, wie das Eisen und Mangan, verändern sich leicht an der Luft, sie rosten; Nickel, Chrom und Kobalt sind wenig veränderlich. Alle sind ziemlich reaktionsfähige Elemente, die zum Sauerstoff und den Metalloiden eine beträchtliche Affinität besitzen, und die das Wasser bei erhöhter Temperatur zersetzen können.

Das Eisen braucht nicht beschrieben zu werden. Man findet es hauptsächlich in Verbindung mit Schwefel und Sauerstoff. Selten findet man es gediegen. Es ist ein im Mineralreich weit verbreitetes Element, wobei es wesentlich in Verbindung mit Sauerstoff getroffen wird. Auch für den Organismus ist es unentbehrlich.

Kobalt und Nickel sind zwei viel weniger häufige Elemente, die man meistens in Verbindung mit Schwefel und Arsen antrifft. Dank ihrer Unveränderlichkeit an der Luft braucht man sie oft, um das Eisen mit einer schützenden Decke zu versehen (Vernickelung).

Das Mangan ist ein hartes, schwer schmelzbares Metall von großer Verwandtschaft zum Sauerstoff. An sich spielt es keine große Rolle, aber seine Verbindungen mit Sauerstoff sind für die chemische Industrie und die Laboratorien von sehr hoher Bedeutung; hauptsächlich sei das Mangandioxyd erwähnt. Das Mangan wird meistens in Form der Sauerstoffverbindungen angetroffen.

Chrom ist ein verhältnismäßig seltenes Element. Es ist ein hartes Metall, in reinem Zustand fast ohne Verwendung. Seine wichtigste Verbindung ist das Kaliumbichromat. Man findet es fast ausschließlich in Verbindung mit Eisen und Sauerstoff im Chromeisenstein.

An die Gruppe des Eisens schließen sich noch mehr oder weniger eng einige seltene Elemente an, wie das Molybdän, Wolfram, Uran und Neodidym.

VIII. Die Gruppe der Edelmetalle umfaßt Gold, Platin und einige sehr seltene Metalle, nahe Verwandte des Platins, nämlich Osmium, Iridium, Palladium, Rhodium und Ruthenium. Alle diese Elemente sind durch ihre absolute Unveränderlichkeit an der Luft ausgezeichnet: Sie verbinden sich nicht mit Sauerstoff; daher der Name. Die meisten chemischen Mittel wirken auf sie nicht ein. Die Metalle der Platingruppe sind außerdem durch ihre Schwerschmelzbarkeit ausgezeichnet. Man findet sie hauptsächlich gediegen.

Das Gold ist das Edelmetall an sich. Es ist ein nicht gerade seltenes Metall; man findet es fast überall, aber nur in geringsten Mengen. In chemischer Hinsicht ist das Gold ein wenig wichtiges Element.

Das Platin ist ein silberweißes, fast unerschmelzbares Metall. Seine außerordentliche Widerstandsfähigkeit gegenüber der Hitze und den meisten chemischen Angriffsmitteln machen es trotz seines sehr hohen Preises zu einem für den Chemiker unentbehrlichen Metall. Es ist eines der schwersten bekannten Metalle; in dieser Hinsicht wird es nur vom Iridium und Osmium übertroffen.

Am Schluß dieser kurzen Übersicht über die Metalle sei endlich noch das Wismuth erwähnt, das mit einigen sehr seltenen Elementen Vanad, Niob und Tantal die Gruppe des Stickstoffs bei den Metallen darstellt.

Der einzige dieser Körper von einiger Bedeutung ist das Wismuth, ein dem Antimon sehr nahestehendes Metall. Es ist spröde, leicht schmelzbar, in der Kälte an der Luft wenig veränderlich. Man findet es gediegen und in Verbindung mit dem Schwefel.

Das Tantal hat neuerdings einiges praktisches Interesse erlangt. Dank seiner Unerschmelzbarkeit braucht man es für die Fäden in manchen Glühlampen.

Der Wasserstoff ist in keiner der eben beschriebenen Familien aufgeführt. Dieses Element nimmt einen besonderen Platz für sich ein. Den Metallen nähert es sich durch seine chemischen, den Metalloiden durch seine physikalischen Eigenschaften. Es ist ein farb- und geruchloses Gas, der leichteste aller Körper. Mit Leichtigkeit vereinigt es sich mit den Metalloiden, vor allem mit dem Sauerstoff. In sehr geringer Menge kommt es in freiem Zustande in der Atmosphäre vor, in ungeheueren Mengen in der Atmosphäre der Sonne. Seine Hauptverbindung ist das Wasser. Ebenso ist es auch einer der Hauptbestandteile des Organismus.

24. Wir kennen nun die Bestandteile der Erdkruste. Wir können nichts über die des Erdinnern aussagen. Über den Anteil jedes Elements an der gesamten Menge der Erde können wir nichts feststellen, nur den, mit dem es an der Zusammensetzung der Erdrinde beteiligt ist. Nach dieser Richtung ist der Sauerstoff der wichtigste, da er 50 % des Gewichts der Kruste ausmacht (die Atmosphäre mit eingerechnet). Auf das Silicium entfallen 25,5 %, auf das Aluminium 7,2 %, das Eisen 5 %, das Calcium 3,5 %. Da das mittlere spezifische Gewicht der Erde 5,6 ist, so ist es sicher, daß Elemente von höherem spezifischen Gewicht die Hauptmenge der gesamten Erdmasse bilden.
