

Anziehung.

Mit Anziehung, Attraktion, bezeichnet man im Allgemeinen das Bestreben der Körper und ihrer Theile, sowohl der gleichartigen als ungleichartigen, sich einander zu nähern oder zu verbinden. Die Ursache dieses Bestrebens sich zu erklären nimmt man eine jedem Körper inwohnende Anziehungskraft an. Die Anziehung zwischen gleichartigen Körpertheilen, wodurch das Bestehen derselben als Ganzes möglich ist, wird Kohäsion, Zusammenhang, dagegen das Bestreben der Körper an ihrer Oberfläche andere Körper, die mit ihnen in Berührung kommen, festzuhalten, wird Adhäsion oder Flächenanziehung genannt. Die Anziehung zwischen Körpern, welche in grösserer oder geringerer Entfernung von einander abstehen, heisst Gravitation, Schwere, und das Bestreben ungleichartiger Körper, sich zu einem gleichartigen Ganzen zu vereinigen, heisst chemische Anziehung, Verwandtschaft, Affinität.

Chemische Anziehung

ist die Kraft, vermöge welcher ungleichartige Körper, mit einander in unmittelbare Berührung gebracht, sich anziehen, sich gegenseitig durchdringen, und einen neuen mit anderen Eigenschaften begabten gleichartigen Körper bilden. Den in dieser Art entstandenen Körper nennt man chemische Verbindung oder chemische Mischung, den Vorgang selbst chemischen Prozess. Indem ein Körper mehr oder weniger oder gar kein Vereinigungsbestreben zu einem anderen äussert, also gleichsam eine Zuneigung oder Abneigung zwischen

den Körpern stattfindet, so wählte man das Wort Verwandtschaft oder Wahlverwandtschaft für chemische Anziehung. Diese wird besonders unterstützt, wenn wenigstens einer der sich verbindenden Körper tropfbarflüssig oder luftförmig den andern umgiebt, und da die Wärme den Uebergang starrer Körper in den flüssigen Zustand möglich macht, so entstehen die meisten chemischen Verbindungen unter Mitwirkung der Wärme schneller oder leichter; auch regt in den meisten Fällen die Wärme die chemische Anziehung zu grösserer Thätigkeit an. Genaue Grössenverhältnisse der Verwandtschaftsstärke zwischen den Körpern aufzustellen, ist kaum möglich, weil sie sich von den Umständen, unter welchen sie thätig wird, meist abhängig zeigt.

Trocknes kohlenaures Natron und trockne Weinstein-säure lassen sich mechanisch mischen, ohne dass sie eine Neigung zur chemischen Vereinigung zeigen; vermag aber die Mischung, Feuchtigkeit aus der Luft anzuziehen, oder man giesst Wasser darüber, wodurch sie aufgelöst werden, so tritt sogleich das Bestreben dieser beiden Körper sich chemisch zu verbinden ein. Kohlensäure entweicht gasförmig und Natron und Weinsteinsäure vereinigen sich zu weinsteinsaurem Natron. Ein trocknes Gemisch von Schwefel und Eisen bleibt eine mechanische Mischung, in welcher die leicht unterscheidbaren Theilchen des Schwefels und des Eisens indifferent nebeneinander liegen. Durch Anfeuchten mit Wasser werden diese in engere Berührung gebracht und nach und nach wird die chemische Anziehung thätig; wird aber die Mischung bis zum Glühen erhitzt, so geschieht die gegenseitige Durchdringung und chemische Verbindung beider Stoffe zu Schwefeleisen in wenigen Augenblicken. Hierbei wird eines Theils der Schwefel flüssig, andern Theils erhöht die Wärme die chemische Anziehung.

Der Zusammenhang der Stofftheilchen, die Cohäsion, steht, wie vorstehende Beispiele auch zeigen, der chemischen Anziehungskraft feindlich entgegen und muss fast immer gemindert oder beseitigt werden, wo man zwei Körper chemisch verbinden will. Sind diese z. B. starre Körper, so werden sie entweder gepulvert, oder sind sie in geeigneten

Flüssigkeiten auflöslich, darin aufgelöst, oder auch durch Anwendung von Wärme flüssig gemacht. Daher sagt man von einer chemischen Verbindung zweier Körper, wenn selbige durch Auflösung beider oder eines dieser Körper in Wasser oder einer andern Flüssigkeit vermittelt wird, dass sie auf nassem Wege, und wird sie ohne flüssige Auflösungsmittel, durch Anwendung von Wärme, durch Schmelzung bewerkstelligt, dass sie auf trockenem Wege geschehe.

Wie die Wärme so sind auch die Lichtstrahlen eine die chemische Anziehung erregende oder doch verstärkende Ursache. Ein Gemisch von Chlorgas und Wasserstoffgas geht bei Tageslicht allmählig, durch directes Sonnenlicht aber plötzlich in Chlorwasserstoffsäure über.

Die chemische Anziehung wird in sehr vielen Fällen zwischen zwei Körpern angeregt, wenn sie mit einem dritten in Berührung, Kontakt, sich befinden. Sauerstoffgas und Wasserstoffgas gemischt äussern z. B. nicht die geringste chemische Anziehung zu einander, selbst wenn sie sehr stark erhitzt werden, jedoch mit dünnem Platinblech in Berührung gebracht, verbinden sich beide Gase da, wo sie das Metall berühren, zu Wasser. Da bei jeder chemischen Verbindung Wärme frei wird, so erhitzt sich auch hier während der Wasserbildung das Platinmetall nach und nach, zuletzt bis zum Glühen und entzündet das Gasgemenge. Zur Erklärung dieser Wirkung nimmt man an, dass das Platin vermöge der Adhäsionskraft die Gase auf seiner Oberfläche verdichte, sie dadurch in engere Berührung mit einander bringe und so die chemische Anziehung einleite. Die Eigenschaft verschiedener Körper durch Kontakt die chemische Anziehung zwischen andern Körpern anzuregen nennt man katalytische Kraft. Die Körper, welche mit dieser Kraft begabt sind, scheinen blos durch ihre Gegenwart zu wirken, indem an ihnen nicht die geringste Veränderung ausser Erwärmung wahrzunehmen ist.

Zwischen manchen Körpern, die gemischt kaum eine Neigung sich chemisch zu vereinigen äussern, wird ferner diese Neigung ausserordentlich kräftig, wenn sie in dem Augenblicke des Ausscheidens aus ihren Verbindungen in

unmittelbare Berührung kommen. Wasserstoff und Stickstoff lassen sich z. B. durch Mischung und Erhitzung nicht miteinander zu Ammoniak verbinden; glüht man aber thierische Stoffe z. B. Fleisch, Blut, so tritt der grösste Theil ihres Gehalts an Wasserstoff und Stickstoff in dem Augenblicke, in welchem sich diese Gase daraus entwickeln, zu Ammoniakgas zusammen. So entsteht Ammoniak, wenn man ein trockenes Gemenge von salpetersaurem Kali und Gummi glüht, oder wenn Wasser zersetzende Metalle in verdünnter Salpetersäure aufgelöst werden.

In vielen Fällen wird die chemische Anziehung durch Berührung mit einem Körper angeregt, welcher in chemischer Thätigkeit begriffen ist. Kupfer ist z. B. in mit Wasser verdünnter Schwefelsäure nicht auflöslich, wie es Zink und Nickel ist, indem diese sich den Sauerstoff des Wassers aneignen, um als Oxyde mit der Schwefelsäure in Verbindung zu treten, während der Wasserstoff des zersetzten Wassers als Gas entweicht. Ist jedoch das Kupfer mit Zink und Nickel legirt oder zusammengeschmolzen, wie im Neusilber, so löst es sich mit diesen zugleich unter Wasserstoffgasentwicklung in verdünnter Schwefelsäure auf. Die Wirkungen des Diastas, Emulsins, der Fermente etc. bieten ähnliche Erscheinungen dar, indem sie theils durch katalytische Kraft, theils aber wohl unter Umänderung ihrer chemischen Konstitution, diese Thätigkeit auf andere Körper übertragend, die Entstehung gewisser Verbindungen begünstigen.

Noch ist die Elektricität ein Anreger des chemischen Vereinigungsbestrebens. Es vermag z. B. der elektrische Funken in einem Gemenge von Wasserstoffgas und Stickstoffgas Ammoniak zu erzeugen.

Der chemischen Verbindung steht als Gegensatz die chemische Zersetzung zur Seite. Jede Trennung chemisch verbundener Körper bezeichnet man mit Zersetzung, Zersetzung. Dieselben Ursachen, welche das chemische Vereinigungsbestreben erwecken oder erhöhen, treten auch in sehr vielen Fällen wiederum feindlich demselben entgegen, indem

sie die Zersetzung chemisch verbundener Körper begünstigen oder herbeiführen.

Durch Wärmeeinwirkung können wir z. B. die Verbindungen des Sauerstoffs mit Quecksilber, mit Silber und vielen anderen Metallen, die Verbindung der Schwefelsäure mit Eisenoxyd, der Kohlensäure mit der Kalkerde trennen. Eine wässrige Lösung von kohlensaurem Ammoniak und Chlorcalcium liefert bei 20° C. kohlensaures Calciumoxyd und Chlorammonium, wird die Wärme aber bis 100° gesteigert, so bildet sich wieder kohlensaures Ammoniak und Chlorcalcium.

Das Licht zersetzt die concentrirte Salpetersäure unter Ausscheidung von Sauerstoff, das salpetersaure Silberoxyd unter Ausscheidung metallischen Silbers, das rothe Quecksilberoxyd unter Ausscheidung metallischen Quecksilbers.

Durch Einfluss der Elektrizität und in Sonderheit durch die Einwirkung ihrer Modifikation, des Galvanismus, sind alle chemischen Verbindungen zersetzbar. Auch Schlag, Stoss, Reibung sind zuweilen hinreichend, chemische Verbindungen z. B. Quecksilberoxydul, Knallsilber etc. zu zersetzen, selbst die katalytische Kraft vermag Zersetzungen zu bewirken. Z. B. wird Wasserstoffsuperoxyd durch Berührung mit Silber, Gold oder Kupfer zersetzt.

Weil die chemische Anziehung eines Körpers zu verschiedenen anderen eine nicht gleich starke ist, ein Körper also zu einem anderen ein grösseres oder stärkeres Verbindungsbestreben besitzt als zu einem dritten, so ist auch erklärlich, warum ein Körper eine chemische Verbindung zu zersetzen vermag, um mit einem ihrer Bestandtheile eine neue Verbindung einzugehen, und warum zwei chemische Verbindungen sich zersetzen und ihre Bestandtheile gegenseitig austauschen können.

Wenn z. B. kohlensaure Kalkerde mit Schwefelsäure übergossen wird, so verbindet sich diese mit der Kalkerde zu schwefelsaurer Kalkerde, und Kohlensäure wird gasförmig ausgeschieden,

schwefelsaure Kalkerde

kohlensaure Kalkerde (*Kalkerde* *Schwefelsäure*
 Kohlensäure)

Kohlensäure

weil das Verbindungsbestreben der Schwefelsäure zur Kalkerde das der Kohlensäure zur Kalkerde überwiegt, oder mit anderen Worten, weil die Verwandtschaft zwischen Kalkerde und Schwefelsäure stärker ist, als zwischen Kalkerde und Kohlensäure. Dies ist ein Beispiel von der sogenannten einfachen Wahlverwandtschaft.

Wenn wässrige Auflösungen von schwefelsaurem Natron und essigsaurem Baryt zusammengeschüttet werden, so tauschen beide Verbindungen ihre Bestandtheile aus; essigsaures Natron bleibt in der Lösung und schwefelsaurer Baryt fällt als eine in Wasser unlösliche Verbindung auf den Boden des Gefässes, in welchem man diesen Versuch anstellt, nieder,

essigsaures Natron

schwefelsaures Natron (*Natron* *Essigsäure*) *essigsaurer Baryt*
 Schwefelsäure *Baryt*

schwefelsaurer Baryt

weil die Verwandtschaft des Baryts zur Schwefelsäure eine stärkere ist als zur Essigsäure, und sie die des Natrons zur Schwefelsäure überwiegt. Dies ist ein Beispiel der sogenannten doppelten oder mehrfachen Wahlverwandtschaft.

Wenn ein Körper seinem Verbindungsbestreben zu einem anderen genügen will, er sich aber nicht in dem Zustande der Vereinigungsfähigkeit befindet, so wirkt er oft zersetzend auf einen dritten Körper ein, sich mit einem Bestandtheile desselben verbindend, um eben in den Zustand sich zu versetzen, mit dem anderen Körper eine Verbindung eingehen zu können. Wenn in mit Wasser verdünnte Schwefelsäure Zink geworfen wird, so zersetzt das Zink das Wasser, sich mit dem Sauerstoffe desselben verbindend, um als Zinkoxyd mit der Schwefelsäure zu schwefelsaurem Zinkoxyde zusam-

menzuzugehen, während der Wasserstoff des zersetzten Wassers in Gasform entweicht



Dies ist ein Beispiel der sogenannten prädisponirenden Verwandtschaft.

Wie von den Verbindungen, so sagt man auch von den Zersetzungen, dass sie auf nassem oder trockenem Wege geschehen.

Fast jede chemische Verbindung und Zersetzung ist von allgemeinen oder besonderen Erscheinungen, je nach der Natur der Körper oder nach der Art und Weise, in welcher Verbindung und Zersetzung vor sich gehen, begleitet. Zu den gewöhnlichen Erscheinungen gehört die leicht wahrnehmbare Wärmeentwicklung, welche sich bis zur Glühhitze, ja selbst bis zur Feuerentwicklung steigern kann. Eine Mischung von concentrirter Schwefelsäure und Wasser erhitzt sich bis zur Siedehitze des Wassers, eine Mischung von concentrirter Schwefelsäure und gebrannter Magnesia geräth in Glühhitze, erwärmter Phosphor verbindet sich mit Sauerstoff unter Feuererscheinung.

Entweicht bei der Zersetzung ein Bestandtheil in Gasform aus einer Flüssigkeit nur allmählig, so entsteht ein Schäumen, entweicht derselbe aber heftig, so wird dadurch ein Aufbrausen, Effervesciren, erzeugt. Geschieht die Entwicklung eines Körpers in Gasform plötzlich, so entsteht je nach dem Masse seiner Ausdehnung eine Verpuffung, Detonation, Explosion. Wird ein Körper aus seiner flüssigen Verbindung oder Auflösung in fester Form ausgeschieden, so dass er sich in der Flüssigkeit als Bodensatz absondert, so heisst dies Niederschlagung, Präcipitation, und der niedergeschlagene Körper, Niederschlag, Präcipitat; der Körper aber, welcher die Niederschlagung bewirkt, heisst das Fällungsmittel.