

**Zeitschrift:** Pestalozzi-Kalender

**Herausgeber:** Pro Juventute

**Band:** 3 (1910)

**Artikel:** Chemie und Physik

**Autor:** Kaiser, Robert

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-986698>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 16.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Chemie und Physik.

Dr. Robert Kaiser.

Die Naturwissenschaften sind auf Erfahrung begründet, das heisst auf Wahrnehmungen unserer Sinnesorgane. Wir kennen hierbei den Eindruck, welchen die Dinge auf unsere Sinne machen; die Dinge selbst kennen wir nicht. Die Sinnes-eindrücke treten für uns an Stelle der Gegenstände.

Die theoretische Betrachtung erlaubt Wahrnehmungen durch Analogieschluss auf andere Systeme zu übertragen.

Die Naturerscheinungen, mit welchen sich Chemie und Physik beschäftigen, sind *konstant*, das heisst ein Körper zeigt unter gleichen Verhältnissen stets gleiche Eigenschaften, ein Vorgang gibt unter gleichen Bedingungen stets das gleiche Resultat.

Im allgemeinen kann man sagen: die Chemie beschäftigt sich mit den *bleibenden*, die Physik mit den *zeitlichen* Veränderungen der Materie. Das wichtige Grenzgebiet beider ist die physikalische Chemie.

Beispiele: a) Gefrieren des Wassers ist ein physikalischer Vorgang, denn bei Wärmezufuhr resultiert dieselbe Flüssigkeit wie vorher. — Ein Platindraht durch einen elektrischen Strom zum Glühen gebracht, erleidet physikalische Änderungen, denn nach Unterbrechung des Stromes und Abkühlung besteht das gleiche Platin wie vorher.

b) Mischt man Schwefel, Kohle und Salpeter, so erhält man ein blosses Gemenge, das alte Schiesspulver. Es ist bei dieser Mischung noch keine dauernde Veränderung der einzelnen Körper eingetreten, denn durch Behandlung mit Wasser kann der Salpeter, durch Schwefelkohlenstoff der Schwefel aufgelöst und zurückgewonnen werden, während die Kohle unlöslich zurückbleibt.

c) Entzündet man jedoch das Schiesspulver, so tritt eine chemische Reaktion, das heisst eine bleibende Veränderung der Stoffe ein, es entstehen neue, von den früheren verschiedene Körper.

Im Gegensatze zu Gemengen *haben chemische Verbindungen konstante Zusammensetzung* und ist dies das eigentliche Merkmal derselben. Wenn man z. B. Wasser, welchen Ursprungs es auch sei, zersetzt, so findet man stets, dass es aus 2 Volumen Wasserstoff und 1 Volumen Sauerstoff besteht.

Beim Zustandekommen oder der Zersetzung einer Ver-

bindung tritt eine Änderung in den Energieverhältnissen der Stoffe ein, z. B. eine Erhöhung oder Erniedrigung der Temperatur, Feuererscheinung, Explosion oder Bildung von Elektrizität. *Die Energie als solche ist jedoch unzerstörbar.*

Das Gesamtgewicht der bei einem chemischen Prozesse beteiligten Substanzen bleibt dasselbe, die Masse der letztern erleidet keine Veränderungen.\* *Erhaltung des Stoffes.*

Wenn man die verschiedenartigsten Stoffe allen zu Gebote stehenden Einwirkungen unterwirft, so stösst man schliesslich auf Stoffe, welche mit den jetzigen Hilfsmitteln nicht weiter zerlegt werden können.\* Diese Stoffe heissen *Elemente*; ihre Zahl ist im Verhältnis zu der Menge der Verbindungen sehr klein, sie beträgt etwas über siebzig. Dieselben sind aus der Tabelle der Atomgewichte der Elemente ersichtlich.

Mit Hilfe der Spektralanalyse kann man konstatieren, dass auf den Himmelskörpern zum Teil dieselben Elemente vorkommen wie auf der Erde, jedoch auch noch andere.

Man nimmt an, dass die Elemente ihrerseits aus kleinsten nicht mehr zerlegbaren Teilchen bestehen, den *Atomen*.\* Die Atome ein und desselben Elementes sind stets gleich schwer. Die Atome verschiedener Elemente haben verschiedenes Gewicht. Die Eigenschaften der Elemente stehen im allgemeinen in auffallender Beziehung zu ihren Atomgewichten. (Periodisches System der Elemente.)

Man bedient sich zum Zweck chemischer Berechnungen der relativen *Atomgewichte* der Elemente, das heisst man nimmt als Einheit z. B. das Gewicht des Wasserstoffes  $H = 1$ . Die Atomgewichte der andern Elemente drücken dann aus wie viel mal schwerer ihre Atome sind als das Wasserstoffatom. Häufig wird aber auch als Einheit das Atomgewicht des Sauerstoffes  $O = 16$  gesetzt und die relativen Atomgewichte der andern Elemente werden dann hierauf begründet.

*Die chemischen Symbole*, welche der Bequemlichkeit wegen

\* Die Begriffe der „Masse“ und der „Unteilbarkeit der Atome“ haben nach den Forschungen von A. H. Becquerel, Rutherford, Ramsay und andern eine Änderung erfahren. Es scheint, dass die Atome des radioaktiven Stoffes Radium sich in einem Zerfallszustande befinden, wobei drei verschiedene Strahlenarten auftreten: a) Strahlen bestehend aus positiv geladenen materiellen Teilchen von atomistischen Dimensionen, b) Strahlen aus masselosen negativen Elektronen ähnlich den Kathodenstrahlen, c) Strahlen, welche mit den Röntgenstrahlen identisch sind. Bei dem radioaktiven Zerfall des Radiums entsteht nach Ramsay z. B. das Element Helium. Demnach würde ein „Element“ in ein anderes verwandelt, was eine Umwälzung der chemischen Grundanschauungen bedeutet.

gebräuchlich sind, repräsentieren das Atomgewicht des betreffenden Elementes. Wasserstoff H = 1,008, Eisen Fe = 55,9, Jod J = 126,85.

Die *Valenz* eines Elementes entspricht der Fähigkeit eines Atoms desselben, sich mit einem oder mehreren einwertigen Atomen eines andern Elementes zu verbinden.

Eine Vereinigung von zwei oder mehreren Atomen heisst *Molekül*.

*Chemische Gleichungen* geben chemische Vorgänge wieder, z. B. Vereinigung von 2 Atomen Wasserstoff H<sub>2</sub> mit 1 Atom Sauerstoff O zu Wasser H<sub>2</sub> + O = H<sub>2</sub>O (Wasser).

Das *Experiment* mit wechselnden Versuchsbedingungen verschafft Klarheit über die Vorgänge.

Die *Analyse* bezweckt die Zusammensetzung der Körper festzustellen und beruht im grossen und ganzen auf systematischer Trennung und Erkennen der Bestandteile mit Hilfe ihrer charakteristischen Eigenschaften.

*Synthese* ist der Aufbau der Körper aus den Elementen oder aus Verbindungen unter Benützung der speziellen Eigenschaften und unter Herstellung der günstigsten Bedingungen.

Die Chemie wird eingeteilt in *anorganische* und *organische* Chemie; die erstere befasst sich mit der Gesamtheit der Elemente und ihrer Verbindungen, also vorwiegend mit den Körpern des Mineralreiches, während die letztere speziell die Chemie der überaus zahlreichen Kohlenstoffverbindungen ist, welche in der Natur sich besonders im Pflanzen- und Tierreich vorfinden. Die organische Chemie zerfällt ihrerseits in die Chemie der Fettkörper und in die Chemie der aromatischen Verbindungen. Die erstere verdankt ihren Namen dem Umstand, dass die Tier- und Pflanzenfette dazu gehören, die letztere dem Umstand, dass viele ihrer Verbindungen einen angenehmen Geruch besitzen. Die Körper der ersten Klasse lassen sich ableiten vom Methan oder Grubengas CH<sub>4</sub> (Methanderivate), diejenigen der zweiten Klasse vom Benzol C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> (Benzolderivate) oder von Verbindungen, die mit dem Benzol in Beziehung stehen. Ausser diesen Körpern gibt es jedoch noch andere, deren Konstitution teilweise noch unbekannt ist.

Früher glaubte man, es sei nicht möglich, organische Verbindungen aus den Elementen herzustellen, weil es dazu einer besondern Lebenskraft bedürfe, bis Wöhler im Jahre 1828 den Harnstoff aus anorganischen Körpern herstellte. Seither sind viele organische Körper synthetisch dargestellt worden.

Die *Physik* kann eingeteilt werden in I. Mechanik und allgemeine Eigenschaften der Körper. II. Akustik und überhaupt Wellenbewegung der Ponderabilien (flüssiger, starrer oder gasförmiger Körper). III. Optik. IV. Lehre von der Wärme. V. Magnetismus und Elektrizität.

Fast alle Industrien, welche sich mit der Gewinnung und Verarbeitung der für den Menschen notwendigen Stoffe befassen, bedürfen in grösserem oder kleinerem Masse der Mithilfe des Chemikers. Er prüft die Materialien auf ihre Zusammensetzung, gibt die günstigsten Bedingungen für ihre Verarbeitung an und sucht aus den Abfallprodukten möglichst Vorteil zu ziehen. Gewinnung von: Metallen, Chemikalien, pharmazeutischen Produkten, vielen Nahrungsmitteln, Zement, Glas, Tonwaren, Papier, Farbstoffen, künstlichen Riechstoffen, Sprengstoffen, künstlichen Düngmitteln, Seife, Beleuchtungskörpern etc.

Der Physik bedürfen wir noch fast allgemeiner, indem wir auf Schritt und Tritt in der Natur und im gewöhnlichen Leben physikalischen Vorgängen begegnen; so hat denn auch jedermann schon physikalische Kenntnisse, die durch gewöhnliche Erfahrung erworben wurden. Die Physik ist aber ausserdem von grösster Wichtigkeit bei Herstellung und Verwendung von Apparaten und Maschinen und ist sie für den Chemiker und Ingenieur unentbehrlich, ganz abgesehen davon, dass sie wie jede Wissenschaft als solche für den Forscher Zweck sein kann, wodurch die Menschheit in der Erkenntnis gefördert wird und reicher Segen für sie erwächst.

### Spezifische Gewichte.

Die Zahlen geben an, wieviel mal schwerer nachfolgende Körper sind als ein gleichgrosses Quantum Wasser. Z. B. Platin ist  $21\frac{1}{2}$  mal schwerer als Wasser.

#### Feste Körper.

##### Metalle.

Aluminium	2,58	Kupfer	Platin .	21,36	Stahl	7,6-7,8
Blei .	11,35	8,75—8,94	Quecksilber		Zink	
Eisen	7,2-7,9	Messing .	8,39	13,55		7,10-7,30
Gold .	19,30	Nickel .	8,80	Silber .	10,50	Zinn . 7,48

##### Holzarten.\*

Apfelbaum	0,73	Buche	0,77-1,00	Kork .	0,24	Nussb.	0,66-0,88
Birnbaum	0,68	Eiche	0,76-0,95	Mahagoni	0,75	Tanne	0,56-0,90

\* Vordere Zahl gilt für lufttrockenes, hintere für frisches Holz.

#### Flüssige Körper.

Reiner Alkohol	Meerwasser	Olivenöl	Quecksilber
0,76	1,02-1,04	0,918	13,6