

## Joseph Black – ein Wegbereiter der modernen Chemie



Dr. Joseph Black.

### Akademischer Werdegang

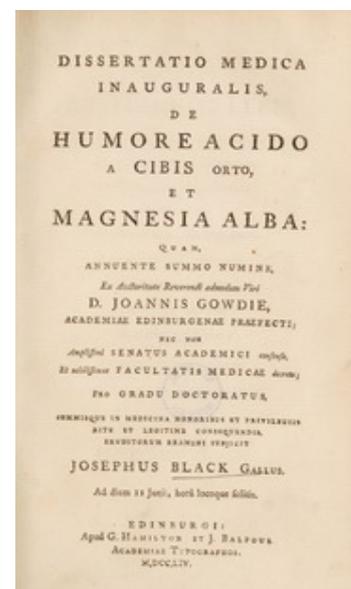
- \* 16. April 1728 in Bordeaux
  - ab 1746 Besuch der Universität Glasgow
  - 1751 Wechsel an die Universität Edinburgh
  - 1754 Promotion über Untersuchungen zu Magnesiumoxid ( $\text{MgO}$ ) und Magnesiumcarbonat ( $\text{MgCO}_3$ )
  - 1766 Berufung zur Professur in Chemie an der Universität Edinburgh
- † 6. Dezember 1799 in Edinburgh

Joseph Black war Sohn eines aus Irland stammenden, später in Schottland und Frankreich lebenden Weinhändlers. Ab seinem 18. Lebensjahr begann er seine Studien. An den Universitäten in Glasgow und Edinburgh besuchte er vorwiegend chemische, teils auch physikalische Vorlesungen und war somit Schüler der damals sehr hoch anerkannten Persönlichkeiten *William Cullen* und *Robert Whytt*. Er erkannte den Unterschied zwischen Calciumcarbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) und Magnesiumcarbonat ( $\text{MgCO}_3$ ), welche von den Wissenschaftlern dieser Zeit nicht als eigenständige Stoffe voneinander getrennt wurden. In seiner 1754 angefertigten Dissertation „*De humore acido a cibus orto et magnesia alba*“ stellte er Untersuchungen zu Magnesiumcarbonat und Magnesiumoxid an und experimentierte als erste Person gezielt mit Magnesiumverbindungen. Allerdings konnte er nie reines Magnesium herstellen und ist somit als Entdecker dieses Elements umstritten. Jedoch entdeckte er in seinen Untersuchungen das Kohlenstoffdioxid und war damit Wegbereiter für den Umbruch zur modernen Chemie durch *Antoine Laurent de Lavoisier*.

Als Physiker untersuchte er die Temperaturkonstanz von Thermometern bei Siede- und Gefrierpunkten des Wassers, die latente Wärme. Ohne diese Erkenntnisse wäre die Entwicklung der modernen Dampfmaschine durch *James Watt* nicht möglich gewesen.

Um seine Verdienste zu würdigen, wurde Black am 30. Januar 1783 Ehrenmitglied der *Russischen Akademie der Wissenschaften* und am 15. Mai 1789 korrespondierendes Mitglied der französischen *Académie des sciences*.

Am 6. Dezember 1799 verstarb Black friedlich in seinem Haus in Edinburgh.



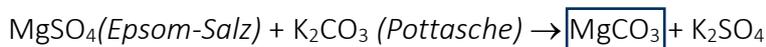
Blacks Dissertation<sup>1</sup>

## Die Entdeckung des Magnesiums

In seiner 1755 publizierten Promotionsarbeit untersuchte Joseph Black Calciumcarbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) und Magnesiumcarbonat ( $\text{MgCO}_3$ ). Während sich andere Wissenschaftler dieser Zeit mit der medizinischen Bedeutsamkeit des Kalkwassers auseinandersetzten und Magnesiumcarbonat schlicht als Variation des Calciumcarbonats begriffen, versuchte er mit seinen Experimenten nachzuweisen, dass es sich um unterschiedliche Stoffe handelte. Dazu stellte er Magnesiumcarbonat aus dem in Rom freiverkäuflichen Magenmedikament *Epsom-Salz* (Magnesiumsulfat) und Pottasche her, um damit seine Experimente durchführen zu können:

$^{12}\text{Mg}$
24.305

Aggregatzustand:	fest
Farbe:	silbrig-weiß
Molare Masse:	24,31 g/mol
Dichte:	1,738 g/cm <sup>3</sup>
Schmelztemperatur:	650 °C
Siedetemperatur:	1110 °C
Elektronenkonfiguration:	[Ne]3s <sup>2</sup>



Black schaffte es jedoch nicht, das Element vom Carbonat zu isolieren und darzustellen. Da er nie reines Magnesium herstellen konnte, wird er deshalb oft nur teilweise als Entdecker des Magnesiums genannt. Allerdings legte er mit seinen Versuchen den Grundstein für die spätere Entdeckung des Kohlenstoffdioxids durch *Antoine Laurent de Lavoisier*. Er erkannte, dass in seinen Reaktionen ein Gas entweichen, gleichzeitig aber auch wieder der Reaktion zugefügt werden kann, um Carbonate darzustellen. Er nannte das Gas „Fixe Luft“ und war damit unbewusst seiner Zeit und der vorherrschenden *Phlogistontheorie* weit voraus, auch wenn er Sauerstoff und Kohlenstoff noch nicht nachweisen konnte.

### Blacks Versuchsergebnisse mit Magnesiumcarbonat (*magnesia alba*)

$\text{MgCO}_3$	+ Hitze	$\rightarrow \text{MgO}$	+ Fixe Luft ( $\text{CO}_2$ )
$\text{MgCO}_3$	+ Säure (HCl)	$\rightarrow \text{MgCl}_2$	+ Fixe Luft ( $\text{CO}_2$ )
$\text{MgO}$	+ Säure (HCl)	$\rightarrow \text{MgCl}_2$	+ $\text{H}_2\text{O}$



reines Magnesium

In weiteren Versuchen ließ er die *Fixe Luft* in eine Branntkalk-Lösung ( $\text{CaO}$ ) leiten und erkannte nach wenig Zeit einen weißen Niederschlag, den er als Calciumcarbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) charakterisieren konnte. Dieser Versuch bestätigte seine Summenformel der *Fixen Luft* ( $\text{CO}_2$ ) und wird bis heute in Labors als anerkannter Nachweis einer Substanz auf Kohlenstoffdioxid angewandt.

Quellen zu den Handouts „Joseph Black – ein Wegbereiter der modernen Chemie“ und „Die Entdeckung des Magnesiums“:

### Literatur

Lockemann, Georg. *Geschichte der Chemie*. Band 1, Walter de Gruyter Verlag, Berlin 1955, S. 102–104.

### Internetquellen

<http://www.chem.gla.ac.uk/~alanc/dept/black.htm>, aufgerufen am: 16.12.2018, 18:23

- kurze Biographie Blacks der Universität Glasgow

<https://pdfs.semanticscholar.org/67a6/998156983bec31d21ee5b381f5f4137b3815.pdf>, aufgerufen am: 28.12.2018, 14:47

- Online-Archiv verschiedener Fachzeitschriften. Hier: „Rediscovery of the Elements. Joseph Black – Magnesia and Fixed Air“ mit Auszügen aus seinem Leben und seinen Forschungsergebnissen