

Wiederholung von Grundlagen aus den Klassen 9/10, um die Säure-Base-Chemie besser zu verstehen

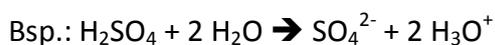
Um erkennen zu können, ob und inwiefern eine chemische Verbindung an einer Säure-Base-Reaktion (nach Brönstedt) beteiligt sein kann, muss man zunächst wissen, wie die Verbindung aufgebaut ist. Denn nach Brönstedt sind Säuren und Basen keine Stoffe, sondern Teilchen, aus denen die Stoffe aufgebaut sind. Hier gibt es prinzipiell zwei Möglichkeiten:

A) Ionenverbindungen: Ionenverbindungen bestehen aus (meist zwei) entgegengesetzt geladenen Ionensorten. Zur näheren Beschreibung der Zusammensetzung werden **Verhältnisformeln** angegeben (in welchem Verhältnis sind die unterschiedlich geladenen Ionen enthalten?). Dass eine Verbindung aus Ionen aufgebaut ist, kann man folgendermaßen erkennen:

1. **Nahezu alle chemischen Verbindungen, an denen Metalle beteiligt sind, sind Ionenverbindungen.** Metalle sind alle Elemente der Hauptgruppen I und II (Ausnahme: Wasserstoff) sowie alle Nebengruppenelemente. In Hauptgruppe III sind alle Elemente ab Aluminium Metalle, in Hauptgruppe IV alle Elemente ab Zinn (Sn). Alle anderen Elemente sind Halbmetalle oder Nichtmetalle.
2. **Oft verrät der Name einer Verbindung bereits, dass eine Verbindung aus Ionen besteht**, z.B.: Natriumsulfat. Der Name des Anions wird im zweiten Teil des Namens angegeben. **Die Namen dieser Anionen und die entsprechenden Formeln müsst ihr schlichtweg auswendig lernen – daran führt kein Weg vorbei:** Carbonat, Hydrogencarbonat, Sulfat, Hydrogensulfat, Sulfit, Hydrogensulfit, Phosphat, Hydrogenphosphat, Dihydrogenphosphat, Cyanid, Nitrat, Nitrit, Sulfid, Oxid, Chlorid, Iodid, Fluorid, Bromid, Ammonium (Achtung: Kation!) (siehe die im Unterricht verteilte Liste!). **Zur Not hilft auch die Formelsammlung weiter!** Wichtig ist auch, dass ihr wisst, dass es zwei Sorten von geladenen Teilchen gibt: **Ionen**, die nur aus einem Atom bestehen (z.B. Chlorid-Ion, Cl^-), und **Molekülionen**, die aus mehreren Atomen bestehen (z.B. Sulfat, SO_4^{2-}). Diese Ionen bleiben, wenn man die Ionenverbindung in Wasser löst, zunächst einmal **erhalten**. Löst man z.B. Natriumsulfat (Na_2SO_4) in Wasser, entstehen hydratisierte Natriumionen und hydratisierte Sulfationen: $2 \text{Na}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$. (Keinesfalls entstehen S-Atome und O_4^{2-} -Ionen!) Diese hydratisierten Ionen können dann ggf. als Brönstedt-Säure oder Brönstedt-Base reagieren.
3. Bei Verbindungen, die aus zwei Atomsorten bestehen, kann man anhand einer recht gültigen Faustregel anhand der **EN-Wert-Differenzen** entscheiden, ob in einer Verbindung Elektronenpaarbindungen oder Ionenbindungen vorliegen, ob eine Verbindung also eine Molekülverbindung oder eine Ionenverbindung ist: Ist die EN-Wert-Differenz größer als 1,7, dann liegt eine Ionenverbindung vor. In den anderen Fällen liegt eine Molekülverbindung vor. Die EN-Werte findet ihr im Periodensystem. Wie immer gibt es Ausnahmen von der Regel: Fluorwasserstoff z.B. besteht nicht aus Ionen, obwohl die EN-Wert-Differenz 2,1 beträgt. (Aber hier sagt der Name schon viel aus: Wäre es eine Ionenverbindung, hieße der Stoff ja Wasserstofffluorid).

B) Molekülverbindungen: Um es kurz zu machen: Immer dann, wenn die Verbindung nicht aus geladenen Teilchen besteht, besteht sie aus Molekülen. Moleküle werden mit Molekülformeln (auch Summenformel genannt) beschrieben. Diese Molekülformel gibt an, wie viele Atome von welcher Atomsorte in einem Molekül enthalten sind: z.B. „H₂O₂“ für Wasserstoffperoxid. *(Eine Molekülformel ist also etwas anderes als eine Verhältnisformel, die Ionenverbindungen beschreibt – sonst müsste die Formel von Wasserstoffperoxid „HO“ lauten!).*

Die Atome sind in einem Molekül sehr fest miteinander verbunden – daher bleiben die Moleküle beim Sieden des Stoffes oder beim Lösen in Wasser erhalten. Sie zerfallen also nicht einfach – sie können aber sehr wohl z.B. mit Wasser reagieren.



(Reaktion von Schwefelsäure zu schwefelsaurer Lösung)

Hinweise auf Molekülverbindungen:

1. Viele **Nichtmetallverbindungen** sind Molekülverbindungen (z.B. Wasser, Ammoniak (NH₃), Chlorwasserstoff (HCl)). Auch z.B. Schwefelsäure besteht aus Molekülen (H₂SO₄), sonst würde man den Stoff ja auch besser als „Wasserstoffsulfat“ bezeichnen.
2. Ist die EN-Wert-Differenz kleiner als 1,7, dann liegen Moleküle mit Elektronenpaarbindungen vor, der Stoff ist also eine Molekülverbindung (Faustregel).
3. Achtung bei den Oxiden: Der Namensbestandteil „**-id**“, „**-it**“ oder „**-at**“ signalisiert meist immer, dass es sich um eine Ionenverbindung handelt. Bei den Oxiden ist das leider nicht so: Zum einen gibt es Ionenverbindungen, die als Oxide bezeichnet werden (z.B. Magnesiumoxid; Metallverbindung!), zum anderen gibt es auch Molekülverbindungen, die man als Oxide bezeichnet (z.B. Kohlenstoffdioxid, Stickstoffdioxid; Nichtmetallverbindungen!)