

## Arbeitstext: Die Ionenbindung

**Reaktion von Natrium und Chlor.** Wenn man geschmolzenes Natrium in ein Gefäß mit *Chlor* hält, so setzt unter grellem gelben Leuchten eine chemische Reaktion ein. Am Ende bleiben weiße Salzkristalle zurück. Aus dem ätzenden, leicht entzündlichen Metall Natrium und dem giftigen Gas Chlor ist das harmlose Salz *Natriumchlorid*, Kochsalz, entstanden. Wie ist das zu erklären?

**Ionenbildung.** Das Natrium-Atom ist elektrisch neutral. Es besitzt 11 Protonen im Kern und 11 Elektronen in der Hülle, davon 1 Elektron in seiner äußersten Schale. Dieses Außenelektron wird bei der Reaktion an das Chlor-Atom abgegeben. Man sagt, das Natrium-Atom wird *ionisiert*. Da diesem Teilchen jetzt aber ein Elektron fehlt, überwiegt die positive Ladung im Kern. Das Teilchen ist jetzt nach außen nicht mehr elektrisch neutral. Solche geladenen Teilchen nennt man „Ionen“. In unserem Beispiel ist aus dem Natrium-Atom ein positiv geladenes Natrium-Ion ( $\text{Na}^+$ ) geworden.

Auch das Chlor-Atom ist elektrisch neutral. Es besitzt 17 Protonen im Kern und 17 Elektronen in der Hülle, davon 7 Elektronen in seiner äußersten Schale. In der Außenschale ist noch Platz für ein weiteres Elektron, daher nimmt das Chlor-Atom das vom Natrium-Atom abgegebene Elektron auf. Nun ist die äußere Schale mit 8 Elektronen besonders stabil. Die Hülle enthält nun ein Elektron mehr als der Kern Protonen hat. Aus dem Chlor-Atom ist ein negativ geladenes Chlorid-Ion ( $\text{Cl}^-$ ) geworden. Bei der Reaktion zwischen Natrium und Chlor wird also das Außenelektron des Natrium-Atoms in die äußere Schale des Chlor-Atoms übertragen.

**Oktettregel.** Durch den Vorgang der Ionenbildung haben die Teilchen beider Stoffe nun Außenschalen, die mit jeweils 8 Elektronen besetzt sind. Sie gleichen den Außenschalen von Edelgasen. Dieser Zustand ist besonders stabil und alle Atome sind bestrebt, ihn zu erreichen. Diese Gesetzmäßigkeit nennt man Oktettregel, von lateinisch „octo“: acht.

**Bildung von Kationen und Anionen.** Die Elemente der Hauptgruppen I, II und III können Außenelektronen

abgeben, um eine stabile Außenschale zu erhalten. Sie werden dadurch zu positiv geladenen Ionen. Solche Ionen bezeichnet man als Kationen. Die Elemente der Hauptgruppen V, VI und VII können Elektronen aufnehmen, um eine maximal gefüllte Außenschale zu erhalten. Bei ihnen überwiegt dann die negative Ladung. Solche Ionen werden **Anionen** genannt.

**Ionenbindung.** Die positiv geladenen Natrium-Ionen und die negativ geladenen Chlorid-Ionen ziehen sich gegenseitig an und lagern sich daher zusammen. Diese Art der Bindung wird **Ionenbindung** genannt.



2 Verschiedene Salze, aber alles Ionenverbindungen

**Salze sind Ionenverbindungen.** Auch andere Salze sind aus Ionen aufgebaut. Kupferchlorid besteht aus Kupfer-Ionen ( $\text{Cu}^{2+}$ ) und Chlorid-Ionen ( $\text{Cl}^-$ ). Da ein Kupferatom zwei Außenelektronen abgeben kann, können damit die Außenschalen von zwei Chlor-Atomen gefüllt werden. Ein Kupfer-Ion hat damit auch eine doppelte positive Ladung und bindet

deshalb zwei Chlorid-Ionen an sich. Wenn Magnesium mit Sauerstoff reagiert, wechseln die zwei Außenelektronen der Magnesium-Atome in die äußerste Schale der Sauerstoff-Atome. So entstehen zweifach positiv und zweifach negativ geladene Ionen:  $\text{Mg}^{2+}$  und  $\text{O}^{2-}$ .

- 1 **Fragen zum Text:** a) Erkläre den Begriff der Ionenbindung.  
b) Wie entstehen Kationen und Anionen?  
c) Was besagt die Oktettregel?  
d) Warum ziehen sich Chlorid-Ionen und Natrium-Ionen gegenseitig an?
- 2 Warum bilden Chlor und alle Halogene einfach negativ geladene Ionen?
- 3 Zeichne wie in Abbildung 1 die Elektronenübertragung bei der Reaktion von  
a) Lithium und Fluor  
b) Magnesium und Chlor