

1. Kochsalz aus Sicht der Chemie

Du kennst schon eine Möglichkeit der Bildung von Salzen (Neutralisation). In dieser Themeneinheit wirst du eine weitere Möglichkeit kennenlernen. Darüber hinaus wirst du dich mit dem Stoff Kochsalz und seinen Eigenschaften sowie auch mit seinem Bau (Ionenbindung) näher beschäftigen.

Hilfsmittel: Hefter Klasse 7 Atombau, Lehrbuch, Tafelwerk, Infotext, Internet z.B.

Kochsalz (Eigenschaften, Verwendung, Vorkommen,):

<https://www.youtube.com/watch?v=tP6i7DdTYnc>

Bau von Kochsalz / Ionenbindung: <https://www.youtube.com/watch?v=fTcnELa-v88>

Atommodell nach Niels Bohr/ Schalenmodell:

<https://www.youtube.com/watch?v=cG770N48Hzk>

Periodensystem: <https://www.youtube.com/watch?v=f5-W87IGLFY>

Vorwissen:

Wiederhole den Bau der Atome (Kern-Hülle-Modell) in Verbindung mit dem Periodensystem.

(Chemie Klasse 7 oder Physik)

Weiterhin musst du wissen, welche Bedeutung folgende Begriffe aus dem Periodensystem haben.

Hauptgruppe:

Ordnungszahl:

Elementsymbol:

1.1 Steckbrief Kochsalz

1. Erstelle einen ausführlichen Steckbrief von Natriumchlorid. Folgende Inhalte sollte dein Steckbrief enthalten. (Infotext 1, Video Kochsalz)

Trivialname:

Aussehen/Farbe:

Geruch:

Geschmack:

Formel:

Bildung von Natriumchlorid aus den Elementen:

- Reaktionsschema/Wortgleichung:
- Reaktionsgleichung/Formelgleichung:

Schmelztemperatur:

Siedetemperatur:

Dichte:

Aggregatzustand bei Zimmertemperatur:

Löslichkeit in Wasser:

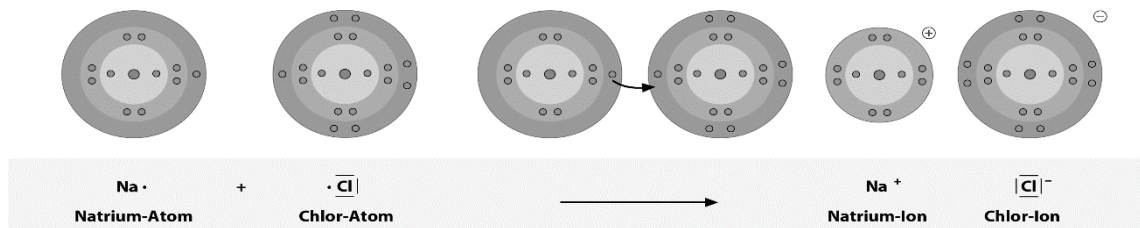
elektrische Leitfähigkeit im gelösten und festen Zustand:

Gewinnung/Vorkommen:

Verwendung:

1.2 Bau von Kochsalz - Bildung von Ionen

Alle Atome haben das Bestreben, die stabile Elektronenverteilung eines Edelgas-Atoms zu erreichen, d. h. eine volle äußere Schale zu bekommen (Oktettregel). Die folgende Abbildung zeigt am Beispiel der chemischen Reaktion von Natrium mit Chlor, wie die Atome diese stabile Struktur erreichen. Dabei entstehen Ionen. **(Infotext 2, Video Bau von Kochsalz/Ionenbindung)**



1. Wie sind die Elektronen und Protonen vor und nach der oben dargestellten Reaktion verteilt? Ergänze die fehlenden Angaben in der Tabelle.

	vor der Reaktion	nach der Reaktion
Natrium	Protonen: _____ Elektronen: _____ Ladung: _____	Protonen: _____ Elektronen: _____ Ladung: _____
Chlor	Protonen: _____ Elektronen: _____ Ladung: _____	Protonen: _____ Elektronen: _____ Ladung: _____

2. Ergänze folgende Sätze, die den oben dargestellten Vorgang beschreiben.

Das Natriumatom gibt ein _____ an das _____ ab. Es bekommt eine _____ Ladung, weil es nun mehr _____ im _____ als _____

in der Hülle hat. Das Chlor-Atom nimmt ein _____ vom _____ auf.

Dadurch bekommt es eine _____ Ladung, weil nun ein _____ mehr in der Hülle ist als _____ im _____.

3. Skizziere nach der Vorlage von oben die Ionenbildung bei der Reaktion von Magnesium mit Sauerstoff.

4. Definiere die Begriffe „Ionen“ und Ionenbindung. Nenne auch die Fachwörter für positiv und negativ geladene Ionen.

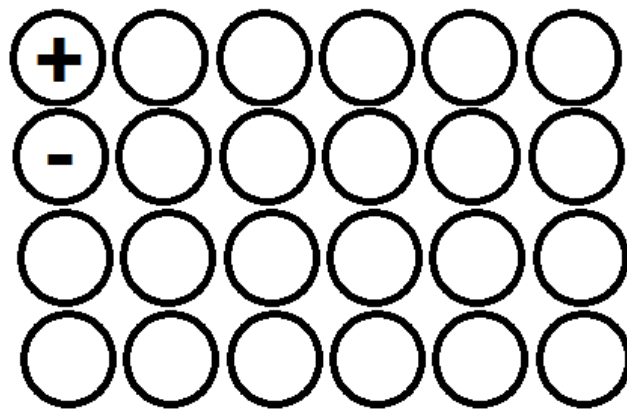
Ionen: _____

Ionenbindung: _____

positiv geladene Ionen: _____

negativ geladene Ionen: _____

5. Zeichne in das Modell des Ionengitters (Kristallgitters) von Natriumchlorid die richtige elektrische Ladung ein, so dass die einzelnen Ionen sich anziehen und nicht abstoßen.





1 Verwendung von Kochsalz

Kochsalz aus Sicht der Chemie

Salze sind eine Stoffgruppe

Im Alltag verbindet man mit dem Begriff Salz immer Kochsalz. In der Chemie ist Kochsalz **Natriumchlorid**. Es ist aus Kristallen aufgebaut, die in Wasser leicht löslich sind. Aber erst bei einer Temperatur von 801 °C schmelzen die Kristalle. Die Siedetemperatur von Natriumchlorid liegt bei 1465 °C. Sowohl in Wasser gelöstes als auch geschmolzenes Natriumchlorid leitet den elektrischen Strom. Ähnliche Eigenschaften zeigen auch andere Stoffe, beispielsweise Calciumchlorid, Natriumcarbonat oder Kupfersulfat. Man fasst sie in der Chemie unter dem Begriff **Salze** zusammen. Die Salze bilden eine Stoffgruppe.

Kochsalz wird vielfältig verwendet

Kochsalz ist für den Menschen unentbehrlich (> B1). Zum Würzen von Speisen oder zum Haltbarmachen von Lebensmitteln

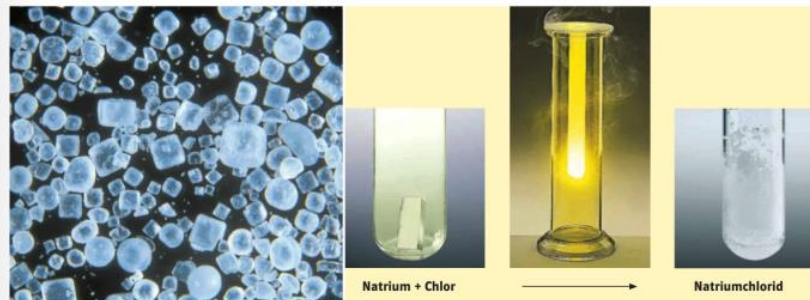
wird es schon seit Jahrtausenden verwendet. Der menschliche Körper benötigt Natriumchlorid, um den natürlichen Salzgehalt zu regeln. Daher lässt sich eine medizinische Kochsalz-Lösung auch als Blut-Ersatzstoff verwenden. Im Winter hilft Streusalz, das vor allem aus Natriumchlorid besteht, die Straßen von Eis und Schnee zu befreien.

Kochsalz bildet Kristalle

Lässt man das Wasser aus einer Kochsalz-Lösung verdunsten, so bleiben regelmäßig geformte Kristalle zurück (> V1). Diese sind schon mit bloßem Auge zu sehen. Mithilfe einer Lupe oder eines Mikroskops erkennt man deutlich: Es handelt sich um regelmäßig geformte Würfel (> B2).

Natriumchlorid aus Natrium und Chlor

Natriumchlorid lässt sich direkt aus den Elementen herstellen: Gibt man ein heißes



2 Kochsalzkristalle unter der Lupe

3 Natrium reagiert heftig mit Chlor.

Stück Natrium in Chlorgas, so beobachtet man nach kurzer Zeit ein helles Aufleuchten und eine starke Wärmeentwicklung. Es findet also eine exotherme Reaktion statt. Nach der Reaktion erkennt man an den Rändern des Reagenzglases einen weißen Belag (> B3).

Aus dem silbergrauen Alkalimetall Natrium und dem gelbgrünen Gas Chlor ist ein neuer Stoff entstanden. Dieser weiße Feststoff hat keine Ähnlichkeit mehr mit den Ausgangsstoffen. Er löst sich sehr gut in Wasser. Lässt man das Wasser langsam verdunsten, so entstehen weiße Kristalle. Mithilfe einer Lupe oder unter einem Mikroskop erkennt man wieder die typische Würfelform der Natriumchlorid-Kristalle (> V2). Aus Natrium und Chlor ist also bei dieser chemischen Reaktion das Salz Natriumchlorid entstanden.

Das Reaktionsschema lautet:



Kochsalz ist Natriumchlorid. Es gehört zur Stoffgruppe der Salze.

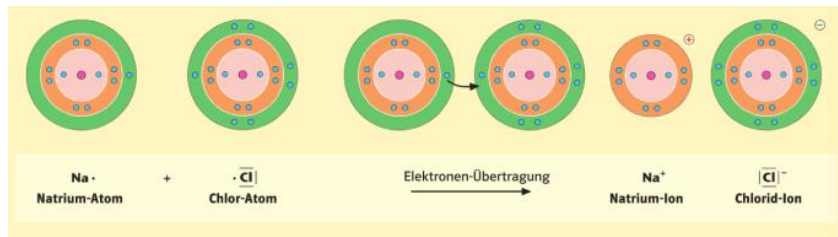
Natriumchlorid bildet würfelförmige Kristalle. Es lässt sich aus den Elementen Natrium und Chlor herstellen.

AUFGABEN

- 1 Erstelle einen Steckbrief von Natriumchlorid. Nenne auch seine Verwendungsmöglichkeiten.
- 2 Definiere den Begriff „Stoffgruppe“. Zähle zwei weitere Beispiele für Stoffgruppen auf.
- 3 Formuliere das Reaktionsschema für die Bildung von Lithiumbromid aus den Elementen.
- 4 Entwickle die Reaktionsgleichung für die Bildung von Natriumchlorid aus den Elementen.

VERSUCHE

- 1 a) Fülle in eine Petrischale 2 bis 3 mm hoch Wasser. Löse darin eine Spatelspitze Kochsalz. Stelle die Schale an einen warmen Ort und lasse sie unbewegt stehen, bis sich Kristalle gebildet haben. Betrachte die Kristalle mit einer Lupe oder einem Mikroskop.
b) Wiederhole den Versuch mit Natriumchlorid und vergleiche.
- 2 In ein Reagenzglas mit Loch wird ein entrustetes, erbsengroßes Stück Natrium gegeben und erhitzt. Kurz bevor sich das Natrium entzündet, wird das Reagenzglas in einen Klemmhalter mit Abdeckplatte gespannt und auf den mit Chlor gefüllten Standzylinder aufgesetzt (> B2). (Abzug! Schutzbrille!) Der entstandene weiße Feststoff wird herausgekratzt und auf einem Uhrglas mit wenig Wasser gelöst. Einen Tropfen der Lösung gibt man auf einen Objektträger und betrachtet den Rückstand unter dem Mikroskop.



1 Die Ionenbildung am Beispiel der Reaktion von Natrium und Chlor

Die Bildung von Ionen

Die stabile Edelgas-Anordnung

Alle Edelgas-Atome besitzen eine volle Außenschale mit acht Elektronen. Nur die Schale des Heliums ist bereits mit zwei Elektronen voll. Diese Elektronen-Anordnung mit vollständig gefüllter Außenschale ist besonders stabil. In chemischen Reaktionen streben Atome danach, diese stabile Edelgas-Anordnung zu erreichen. Acht Elektronen in der Außenschale nennt man **Elektronen-Oktett**. Man spricht daher von der **Oktett-Regel**.

Elektronen werden übertragen

In Bild 1 siehst du die Schalenmodelle des Natrium-Atoms und des Chlor-Atoms: Natrium hat ein Elektron in seiner Außenschale, Chlor besitzt sieben Außenelektronen. Beide Atome können ein Elektronen-Oktett erreichen, wenn das Natrium-Atom sein einzelnes Außenelektron an das Chlor-Atom abgibt. Dadurch bekommen beide Atome acht Außenelektronen.

Geladene Teilchen entstehen

Wenn ein Elektron übertragen wird, verändern sich die Ladungen. Vor der Reaktion hat das Natrium-Atom 11 Protonen im Kern und 11 Elektronen in der Hülle. Nach der Reaktion sind es nur noch 10 Elektronen. Die Elektronen können daher die positive Ladung des Kerns nicht mehr ausgleichen. Aus dem neutralen Natrium-Atom hat sich ein einfach positiv geladenes Teilchen

gebildet. Ein solches geladenes Teilchen heißt **Ion**. Das Natrium-Ion hat die Formel Na⁺. Man schreibt:



Aus dem Chlor-Atom ist durch die Aufnahme eines Elektrons dagegen ein einfach negativ geladenes Ion mit Formel Cl⁻ entstanden:

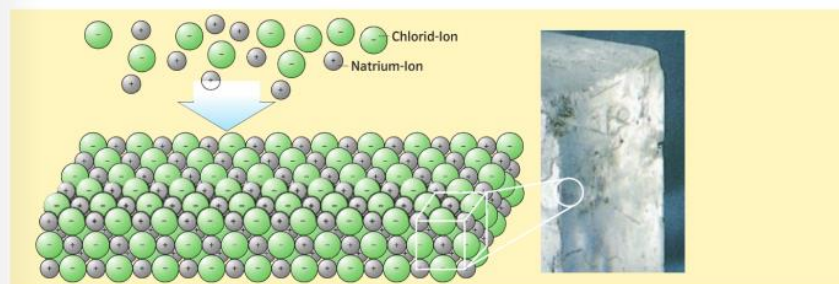


Positiv geladene Ionen heißen **Kationen**, negativ geladene Ionen heißen **Anionen**. (► Chemische Reaktion, S.404/405)

Ionen sind positiv oder negativ geladene Teilchen. Sie entstehen, wenn Atome Elektronen aufnehmen oder abgeben.

AUFGABEN

- 1 ○ Erläutere die Oktett-Regel.
- 2 ● Begründe, weshalb ein Chlorid-Ion einfach geladen ist.
- 3 ● Magnesium reagiert mit Sauerstoff. Wie viele Elektronen werden übertragen? Wende die Oktett-Regel an.



1 Unterschiedlich geladene Ionen ordnen sich in einem Ionen-gitter an.

Die Ionenbindung

Bei der Reaktion von Natrium und Chlor bilden sich sehr viele Ionen. Da die Natrium-Ionen positiv und die Chlorid-Ionen negativ geladen sind, ziehen sie sich gegenseitig an. Die geladenen Teilchen halten fest zusammen. Es entsteht eine **Ionenbindung**.

Ionen ordnen sich regelmäßig an

Natrium-Ionen und Chlorid-Ionen ordnen sich regelmäßig an (> B1). Durch diese Anordnung entsteht ein **Ionen-gitter**. Betrachtet man den Aufbau des Ionen-gitters von Natriumchlorid genauer, so ist die kleinste Einheit ein Würfel. Dieser würfelförmige Aufbau der Kristalle ist auch mithilfe einer Lupe oder eines Mikroskops zu erkennen (> B1 rechts).

Salze sind Ionenverbindungen

Eine Ionenbindung entsteht immer dann, wenn ein Metall mit einem Nichtmetall reagiert. Die Metall-Atome geben dabei ihre Außenelektronen ab. Die Nichtmetall-Atome nehmen diese Elektronen auf. Durch die Anordnung der Ionen im

Ionen-gitter entstehen Salze. Salze sind also **Ionenverbindungen**. Salze gibt es in vielen verschiedenen Farben und mit unterschiedlichen Kristallformen. (► Struktur und Eigenschaften, S.402/403)

Eine Ionenbindung entsteht, wenn positiv und negativ geladene Ionen sich gegenseitig anziehen. Die regelmäßige Anordnung der Ionen nennt man Ionen-gitter. Salze sind Ionenverbindungen. Sie bilden Kristalle.

AUFGABEN

- 1 ○ Beschreibe mithilfe von Bild 1 die Ionenbindung mit eigenen Worten.
- 2 ● Erläutere die Gemeinsamkeiten der Salze.
- 3 ● Baue ein Modell eines Natriumchlorid-Kristalls.
- 4 ● Begründe mithilfe des Periodensystems, warum Metalle ihre Außenelektronen abgeben und Nichtmetalle diese aufnehmen.