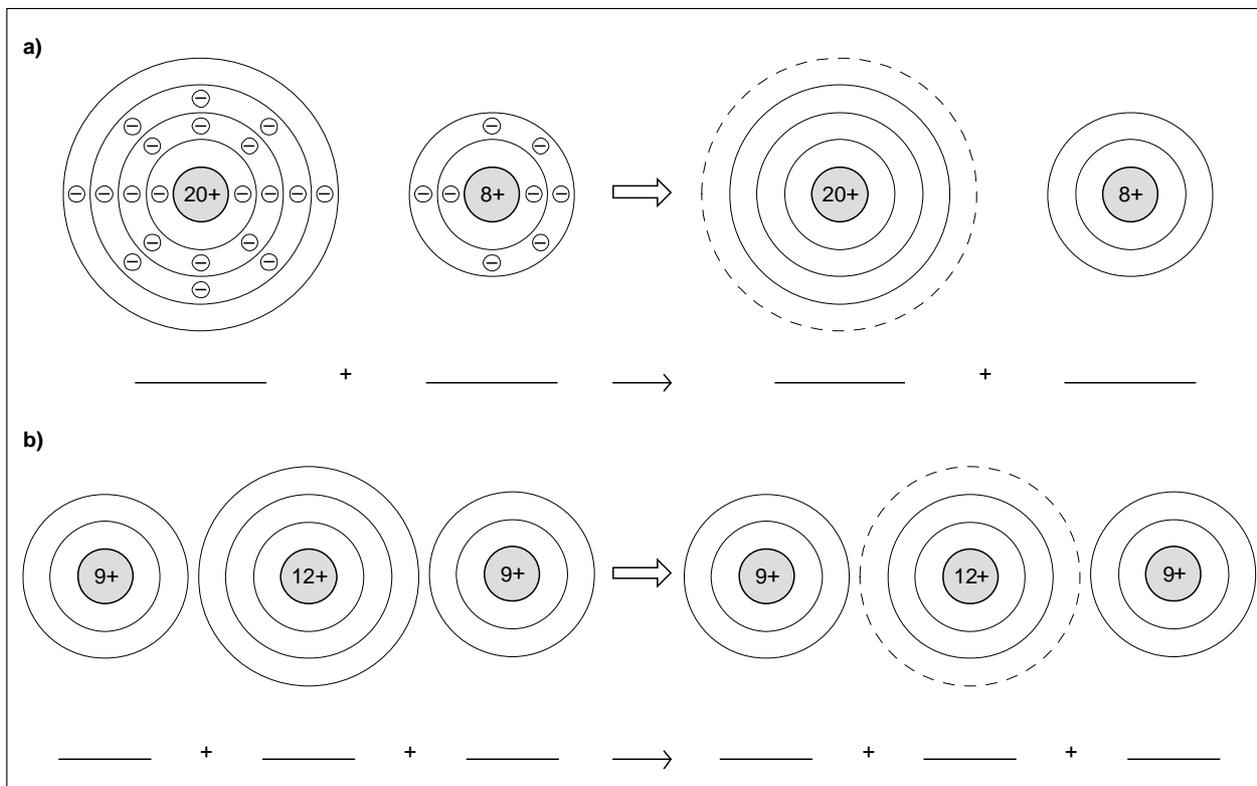


1. Begründe, warum bei der Bildung von Lithium- und Chloridionen aus den neutralen Atomen positiv bzw. negativ geladene Ionen entstehen.

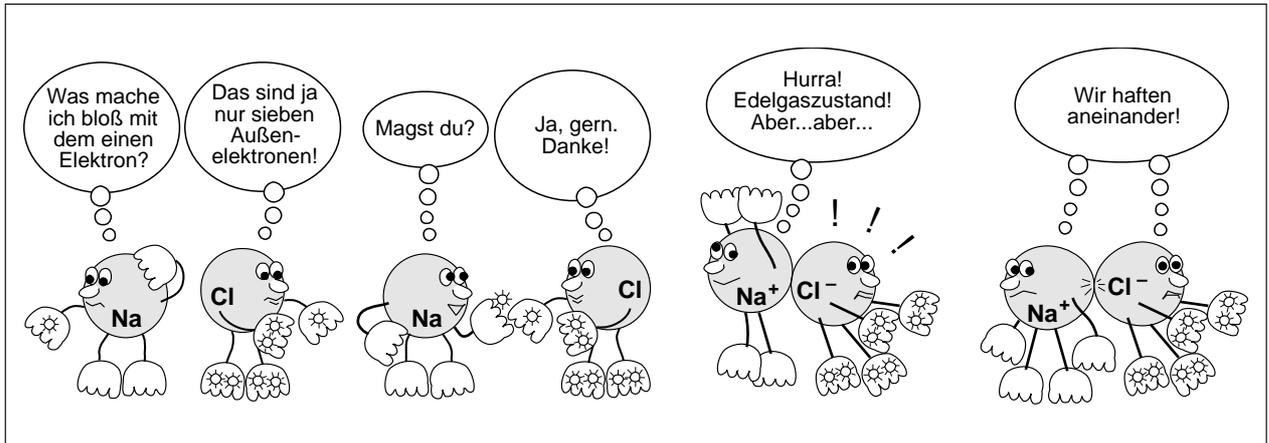
2. Zeichne wie in Aufgabe 1 die Ionen, die sich aus den im Schalenmodell dargestellten Atomen bilden. Gib die zugehörigen Symbole für die Atome und Ionen an.



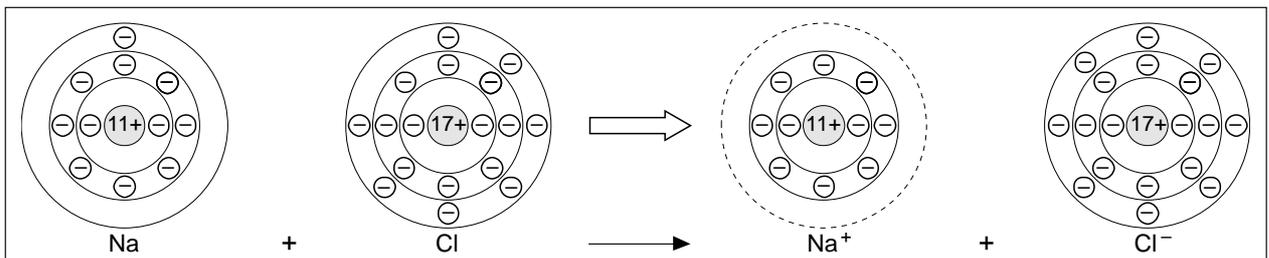
Welchen Edelgasatomen entsprechen die in a) und b) gezeichneten Ionen?

Um durch eine chemische Reaktion den Edelgaszustand in der Außenschale zu erreichen, verhalten sich Metalle genau umgekehrt wie Nichtmetalle: Metallatome *geben* während der Reaktion Außenelektronen *ab*. Nichtmetallatome *nehmen* dagegen weitere Elektronen in ihre Außenhülle *auf*.

Schauen wir uns den Vorgang am Beispiel Natrium und Chlor einmal näher an:

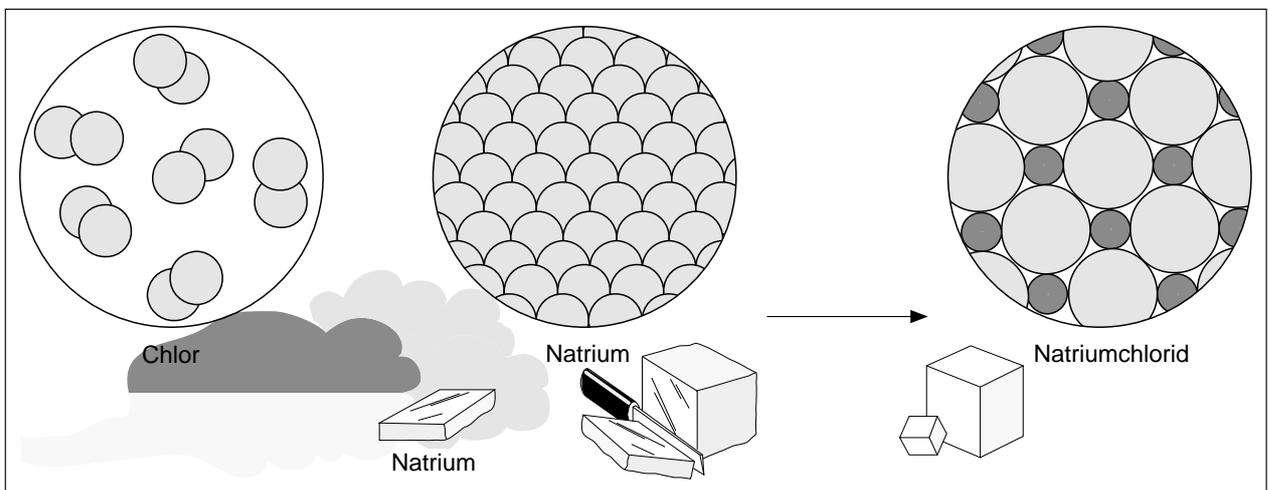


Etwas nüchterner betrachtet spielt sich folgendes ab:



1. Schildere den Vorgang mit eigenen Worten: _____

Bei dem Comic ganz oben haben wir bewusst vereinfacht. In Wirklichkeit reagieren nicht nur zwei Atome miteinander, sondern viele Milliarden Natriumatome reagieren mit Milliarden von Chlormolekülen.



1. Ergänze die fehlenden Angaben im Text

Atome mit ein bis ____ Außenelektronen können Elektronen abgeben. Dabei entstehen _____ geladene Ionen. Solche Ionen heißen _____. Atome mit fünf bis _____ Außenelektronen können Elektronen aufnehmen. Dabei entstehen _____ geladene Ionen. Solche Ionen heißen _____. Die Elektronenhülle eines Ions entspricht jeweils einer _____schale.

2. Vervollständige die Tabelle zur Ionenbildung mit Hilfe des Periodensystems der Elemente.

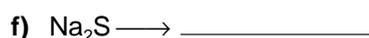
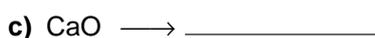
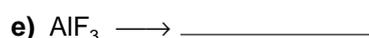
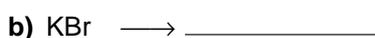
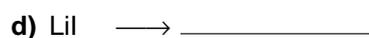
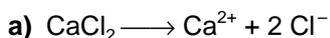
Elementname	Atom mit Außen- elektronen ¹⁾	Zahl der ab- gegebenen bzw. aufgenommenen Elektronen	das aus dem Atom entstandene Ion	das dem Ion entsprechende Edelgasatom
Aluminium	$\cdot\underset{\cdot}{\text{Al}}\cdot$	3	Al^{3+}	Neonatom
Beryllium		2		
	$\text{Ca}\cdot$			
Kalium				
		1	F^-	
		1	Na^+	
Neon				
	$\cdot\underset{\cdot}{\underset{\cdot}{\text{N}}}\cdot$	2		
Stickstoff		3		

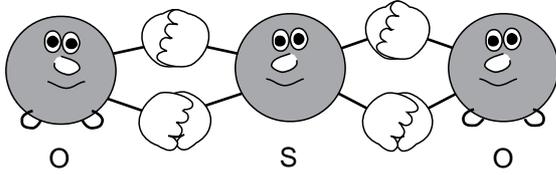
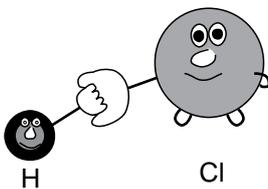
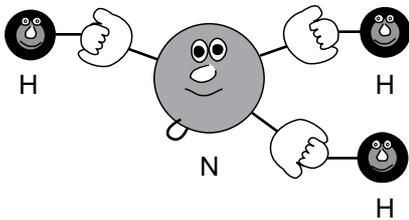
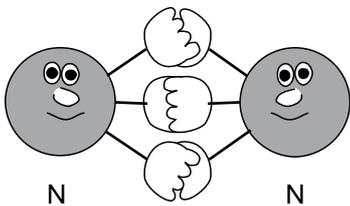
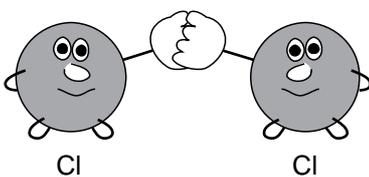
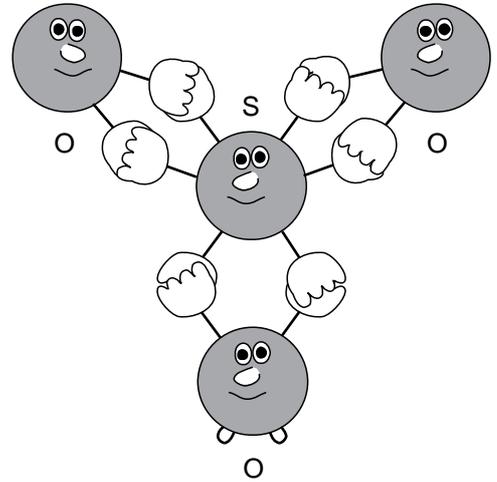
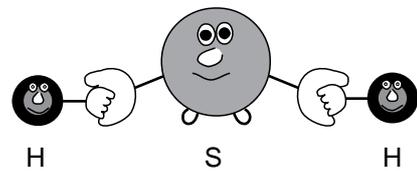
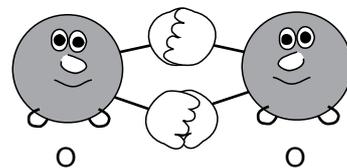
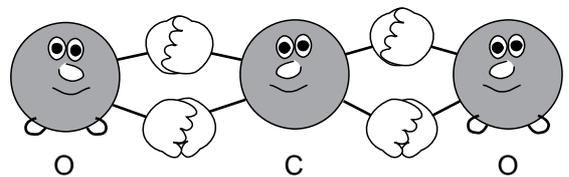
¹⁾ Die Außenelektronen werden als Punkte um das Elementsymbol geschrieben.

3. Vervollständige die folgenden Gleichungen. Beachte dabei, daß in einer Ionenverbindung gleich viele positive und negative Ladungen enthalten sind.



4. Schreibe die Ionen, aus denen die folgenden Ionenverbindungen aufgebaut sind:



a) Schwefeldioxid (SO_2)b) Chlorwasserstoff (HCl)c) Ammoniak (NH_3)d) Stickstoff (N_2)e) Chlor (Cl_2)f) Schwefeltrioxid (SO_3)g) Schwefelwasserstoff (H_2S)h) Sauerstoff (O_2)i) Kohlenstoffdioxid (CO_2)

Beispiel: Eisen und Sauerstoff reagieren zu Eisenoxid (Fe_2O_3).

a) **Wortgleichung aufstellen.**

Eisen + Sauerstoff \longrightarrow Eisenoxid

b) **Symbole und Formeln einsetzen.** Beachte, daß alle gasförmigen Elemente (außer: Edelgase) als zweiatomige Elemente vorkommen.

$\text{Fe} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$

c) **Reaktionsgleichung einrichten.** Die Anzahl der Atome jedes Elements muß auf der linken und rechten Seite des Reaktionspfeils gleich groß sein.

$4 \text{Fe} + 3 \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{Fe}_2\text{O}_3$

Stelle für die folgenden Reaktionen Reaktionsgleichungen auf.

1. Zink reagiert mit Sauerstoff zu Zinkoxid (ZnO).

Zink und Sauerstoff reagieren zu Zinkoxid.

$\text{Zn} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{ZnO}$

$2 \text{Zn} + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{ZnO}$

2. Schwefeldioxid (SO_2) reagiert mit Sauerstoff zu Schwefeltrioxid (SO_3).

Schwefeldioxid und Sauerstoff reagieren zu Schwefeltrioxid.

$\text{SO}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow \text{SO}_3$

$2 \text{SO}_2 + \text{O}_2 \longrightarrow 2 \text{SO}_3$

3. Kupferoxid (CuO) reagiert mit Zink zu Kupfer und Zinkoxid (ZnO).

Kupferoxid und Zink reagieren zu Kupfer und Zinkoxid.

$\text{CuO} + \text{Zn} \longrightarrow \text{Cu} + \text{ZnO}$

$\text{CuO} + \text{Zn} \longrightarrow \text{Cu} + \text{ZnO}$

4. Eisenoxid (FeO) reagiert mit Aluminium zu Eisen und Aluminiumoxid (Al_2O_3).

Eisenoxid und Aluminium reagieren zu Eisen und Aluminiumoxid.

$\text{FeO} + \text{Al} \longrightarrow \text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$

$3 \text{FeO} + 2 \text{Al} \longrightarrow 3 \text{Fe} + \text{Al}_2\text{O}_3$

5. Kohlenstoffmonoxid (CO) reagiert mit Eisenoxid (FeO) zu Kohlenstoffdioxid (CO_2) und Eisen.

Kohlenstoffmonoxid und Eisenoxid reagieren zu Kohlenstoffdioxid und Eisen.

$\text{CO} + \text{FeO} \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{Fe}$

$\text{CO} + \text{FeO} \longrightarrow \text{CO}_2 + \text{Fe}$

Ammoniak ist ein Gas mit der chemischen Formel NH_3 . Es ist ein wichtiger Rohstoff für die Düngerherstellung.

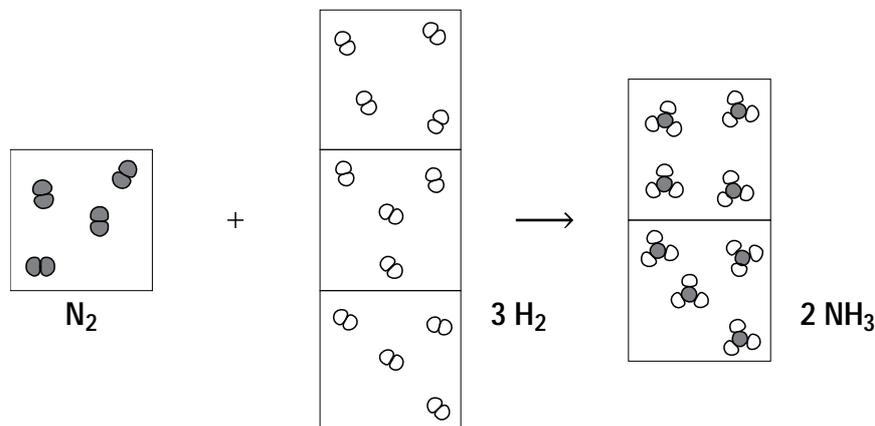
Ammoniak wird aus den Elementen Stickstoff und Wasserstoff hergestellt. Dabei entstehen aus drei Liter Wasserstoff und einem Liter Stickstoff (nur) zwei Liter Ammoniak. Also gilt für diese Reaktion:

$$3 \text{ (Liter)} + 1 \text{ (Liter)} = 2 \text{ (Liter)}$$

Wie kann man sich dieses zunächst merkwürdig erscheinende Zahlenspiel erklären?

Nach der Theorie von Avogadro bestehen Wasserstoff und Stickstoff – wie viele andere Gase auch – aus zweiatomigen Molekülen. Außerdem sind bei gleicher Temperatur und gleichem Druck in einem Liter beider Gase gleich viele Moleküle enthalten.

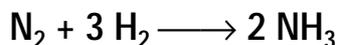
Mit dieser Information kannst du mit einer einfachen Teilchendarstellung das merkwürdige Zahlenspiel erklären. Dazu mußt du in die folgenden Kästchen Wasserstoff-, Stickstoff- und Ammoniakmoleküle eintragen (z. B. pro Kästchen vier Moleküle).



1. Formuliere die Wortgleichung für die Darstellung von Ammoniak.

Stickstoff und Wasserstoff reagieren zu Ammoniak.

2. Formuliere diese Reaktionsgleichung auch mit Formeln.



3. Stelle ebenfalls in einer Teilchendarstellung die Reaktion von Chlor (Cl_2) und Wasserstoff (H_2) zu Chlorwasserstoff (HCl) dar.

