

Materialaufstellung und Hinweise

Hinweis zur Reihenfolge der Bearbeitung:

Es empfiehlt sich, den Stationenlauf „Atome, Moleküle und Teilchenverbände“ vor dem Stationenlauf „Vom Aufbau der Stoffe“ zu bearbeiten.

Atome, Moleküle und Teilchenverbände

Die Stationen 1 bis 8 sind in entsprechender Anzahl zu vervielfältigen und den Schülerinnen und Schülern bereitzulegen. Als Möglichkeit zur Selbstkontrolle können Lösungsseiten zur Verfügung gestellt werden.

Das Experimentiermaterial befindet sich in einem Kunststoffkorbchen und steht ebenfalls bereit.

- | | | |
|----------|-----------|---|
| S. 3/4 | Station 1 | Atome, Moleküle und Teilchenverbände in Eisen und Schwefel: Eisenpulver, Schwefelpulver, Feinwaage, Reibschale mit Pistill zum Vermischen, Reagenzglas, Reagenzglashalter, Reagenzglasgestell, Spiritusbrenner, Fliese zum Ablegen heißer Gegenstände, Zündhölzer, Flachbatterie 4,5 V, Glühlampe 3,8 V in Fassung, Uhrglas für die Materialproben, isolierter Schaltdraht |
| S. 5 | Station 2 | Teilchenverbände bei Natrium und Chlor |
| S. 6 | Station 3 | Stoffe sind elektrisch geladen: 2 Overheadfolien, Glimmlampe, Schülertisch; Hände müssen trocken sein! |
| S. 7/8 | Station 4 | Die Ionenbindung: PC (Internet)/Chemiebuch |
| S. 9 | Station 5 | Das Ionengitter |
| S. 10/11 | Station 6 | Ionen wandern: Glaswanne 500 ml, Wasser, Kochsalz, Flachbatterie 4,5 V, Kabel mit Klemmen, 3 × 10 cm blanker Kupferdraht als Elektroden, Glühlampe 3,8 V in Fassung |
| S. 12/13 | Station 7 | Atomkern, Protonen und Neutronen: Chemiebuch |
| S. 14 | Station 8 | Die Oktettregel: Chemiebuch |

Download
zur Ansicht

Atome, Moleküle und Teilchenverbände in Eisen und Schwefel (1)

Als Elemente bezeichnen wir z. B. Chlor, Kohlenstoff und Natrium. Natriumchlorid oder Eisensulfid sind Beispiele für Verbindungen.

Nun geht es darum, den Aufbau dieser Stoffe kennenzulernen.

Aufgabe 1

Lies die beiden Merktexte in den Kästen sehr aufmerksam und versuche, sie zu behalten. Du liest den ersten Satz halblaut. Dabei hörst du dir selber zu. Dann versuchst du, den Satz auswendig zu wiederholen. Wenn das nicht sofort gelingt, wiederholst du es später noch einmal.



Merke: Elemente lassen sich weder durch physikalische noch durch chemische Methoden weiter zerlegen.



Merke: Jedes Element baut sich aus kleinsten Teilchen auf, die nicht weiter teilbar sind. Diese Teilchen nennt man Atome.

Aufgabe 2

Setze diese Begriffe an passender Stelle in den Lückentext ein:

Teilchen – Kugelteilchenmodell – Modell – Wirklichkeit – Darstellungen –
kugelförmig – Vorstellungen

Die Atome als kleinste _____ eines Stoffes können wir auch mit dem
stärksten _____ einzel Atome wahrnehmen. Wir können sie auch nicht so abbilden.

Download
zur Ansicht

Atome, Moleküle und Teilchenverbände in Eisen und Schwefel (2)

Aufgabe 3

Viele Elemente bestehen als kleinste Teilchen aus Elementmolekülen gleicher Atome. Gase wie Wasserstoff, Stickstoff, Chlor oder Sauerstoff bestehen aus **zwei fest miteinander verbundenen Atomen**:



Auch feste Stoffe wie Schwefel besitzen als kleinste Teilchen Elementmoleküle. Vervollständige die Abbildung und trage das Elementsymbol **S** für Schwefel (lat. *sulphur* = Schwefel) ein.

In metallischen Elementen sind die Atome in Teilchenverbänden fest miteinander verbunden. So kannst du dir den Teilchenverband von Eisen vorstellen. Vervollständige die Abbildung und trage das Elementsymbol **Fe** ein (lat. *ferrum* = Eisen).



Aufgabe 4

Im folgenden Versuch entsteht aus Eisen und Schwefel das Eisensulfid.

- Mische in einer Reibschale gründlich 3 g Eisenpulver und 2 g Schwefelpulver.
- Gib das Gemisch in ein Reagenzglas.
- Erhitze das Reagenzglas über dem Gemisch und erlosche die Flamme des Spiritusbrenners, wenn das Gas aus dem Reagenzglas aufsteigt. Beobachte den weiteren Verlauf im Reagenzglas.

Teilchenverbände bei Natrium und Chlor

Aufgabe 1

Lies den Text und fasse die für dich wichtigsten Informationen zusammen. Notiere sie unter dem Text.

Du wirst das Element Natrium sehr wahrscheinlich kaum zu sehen bekommen. Das liegt daran, dass Natrium (chem. Zeichen **Na**) in der Natur nur als Verbindung vorkommt. Dazu gehört das in Bergwerken oder durch Trocknen von Meerwasser gewonnene Salz. Ein großer Speicher von Natrium ist das Meerwasser; ein Liter Meerwasser enthält etwa 11 Gramm Natriumteilchen. Es ist aber durchaus möglich, aus dem Natrium des Meerwassers oder aus dem in Bergwerken geförderten Steinsalz das Metall Natrium herzustellen. Als Metall hat das Natrium einen metallisch silbrigen Glanz. Es wird unter Petroleum aufbewahrt, weil es mit der Luft und der darin enthaltenen Feuchtigkeit reagiert, dann den metallischen Glanz verliert – und grau wird.

Aufgabe 2

Was du in der Abbildung in Aufgabe 3 siehst, verstehst du, wenn du die folgenden Wörter richtig in den Lückentext einfügst:

auseinander – Elemente – Natriumteilchen – Anziehungskraft – Verbindung –
entgegengesetzt – Chlorteilchen

Das Kochsalz ist eine _____, die aus einem Teilchenverband besteht.

Die Teilchen der beiden _____, Natrium und Chlor, sind miteinander verbunden.

Warum fallen _____ nicht _____? Durch Experimente hat man herausgefunden,

Download
zur Ansicht

Stoffe sind elektrisch geladen

Bearbeite diese Station bitte erst, wenn du mit den Stationen 1 und 2 fertig bist!

**Aufgabe 1**

Du hast gelernt, dass es sich beim Kochsalz NaCl um einen Teilchenverband handelt. Diese Teilchen sind elektrisch entgegengesetzt geladen und ziehen sich deshalb gegenseitig an.

- Lege eine Folie auf den Tisch und reibe mit der Faust einige Male kräftig darüber. Lasse die Folie liegen.
- Reibe auch die andere Folie.
- Nimm beide Folien mit je einer Hand vom Tisch hoch und halte sie weit auseinander.
- Führe die Folien langsam in der Luft aufeinander zu.
- Schreibe deine Beobachtung auf.

Beide Folien sind elektrisch aufgeladen. Sind sie gleich oder entgegengesetzt geladen? Erkläre deine Antwort.

Aufgabe 2

Die Folien sind nach dem Reiben wirklich elektrisch geladen. Das erkennst du sehr deutlich an diesem Versuch.

- Reibe wieder eine Folie

Download
zur Ansicht

Die Ionenbindung (1)

Aufgabe 1

Ergänze die fehlenden Begriffe, die diesmal nicht vorgegeben sind.

Natriumteilchen und Chlorteilchen sind elektrisch _____ geladen.

Deshalb _____ sie sich gegenseitig an und bilden eine Verbindung.

Stoffteilchen, die _____ geladen sind, werden Ionen genannt.

Positiv geladene _____ nennt man Kationen (gesprochen „Kat-Ionen“).

Negativ geladene _____ werden Anionen (gesprochen „An-Ionen“)

genannt. Die Ionenbindung entsteht durch die elektrische Anziehungskraft zwischen den

_____ und den _____ der Stoffe.

Anziehungskräfte bestehen zwischen den positiv geladenen Na-Ionen und den _____

_____ Cl-Ionen.

Aufgabe 2

Wie die Ionenbindung zustande kommt, lässt sich gut am Atommodell des dänischen Physikers Niels Bohr zeigen.

Bei diesem Atommodell bewegen sich elektrisch negativ geladene Elektronen auf kugelförmigen Bahnen/Schalen um den Atomkern.

Nach diesem Modell hat das Natrium auf der 3. Schale nur 1 Elektron. Chlor hat aber jedoch 7 Elektronen.

Zeichne die Anzahl der Elektronen und trage sie richtig in die Schalen ein.



Download zur Ansicht

Die Ionenbindung (2)

Aufgabe 3

Wenn das Natriumatom ein Elektron an das Chloratom abgibt, bildet sich die Verbindung Natriumchlorid. Wie sieht die Verbindung aus? Zeichne sie. Die Modelle in Aufgabe 2 helfen dir dabei.

Natriumchlorid

a) Versuche anhand deiner Zeichnung in eigenen Worten zu beschreiben, wie die Verbindung Natriumchlorid entstanden ist. Lies dann den Text und streiche die falschen Wörter durch.

Das Natriumatom gibt ein negativ/positiv geladenes Elektron ab.
Jetzt ist es negativ/positiv geladen.

Das Natrium-Atom ist ~~es~~ zu einem positiv geladenen Ion geworden.
Man schreibt Na⁺Na.

Im Gegenteil, das Chloratom/Natriumatom das abgegebene Elektron auf.
Man schreibt Na⁺Cl⁻.

Download
zur Ansicht

Das Ionengitter

Aufgabe 1

In Natriumchlorid (= Kochsalz) sind die Natrium- und die Chlor-Ionen elektrisch entgegengesetzt geladen. Die Chlor-Ionen werden als Chlorid bezeichnet.

a) Ergänze die Tabelle mit den folgenden Begriffen:

negativ geladen – positiv geladen – Kation – zieht negativ geladene Teilchen an –
zieht positiv geladene Teilchen an – Anion

Natrium-Ion	Chlorid-Ion

b) Vervollständige die Abbildung

- Trage Plus- und Minus-Zeichen in die abgebildeten Teilchen ein.
- Färbe das Natrium-Ion grau (das Natrium ist grau, wenn es mit Luft reagiert).
- Färbe die Chlorid-Ionen grün. Chlor ist ein gelb-grünes Gas (griech. *chloros* = gelbgrün).
- Zeichne Pfeile zwischen die Ionen; sie sollen die Anziehung zeigen.

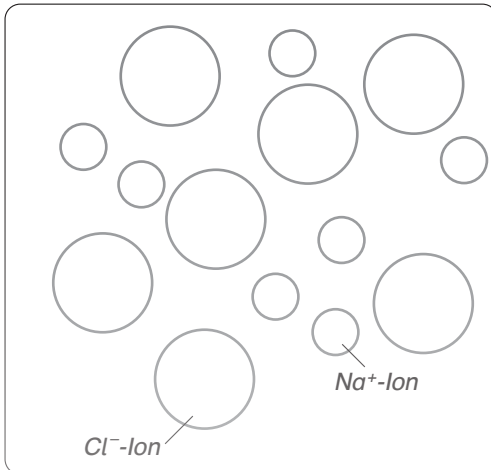


Download zur Ansicht

Ionen wandern (1)

Aufgabe 1

a) Vervollständige die Abbildung und setze sie nach rechts um zwei Reihen fort.



b) Was sollen die großen Kreise in der Abbildung oben darstellen?

c) Was sollen die kleinen Kreise darstellen?

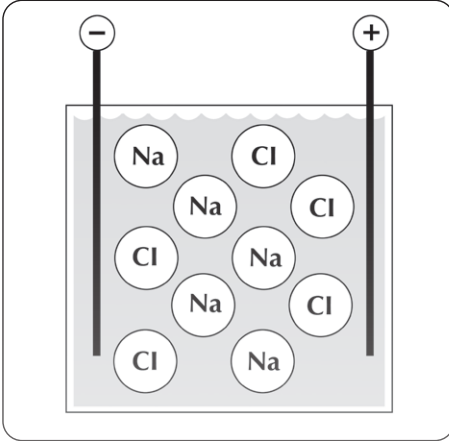
d) Welche Bedeutung haben die Pfeile?

e) Was bedeuten die Plus- und die Minuszeichen?

Download
zur Ansicht

Ionen wandern (2)

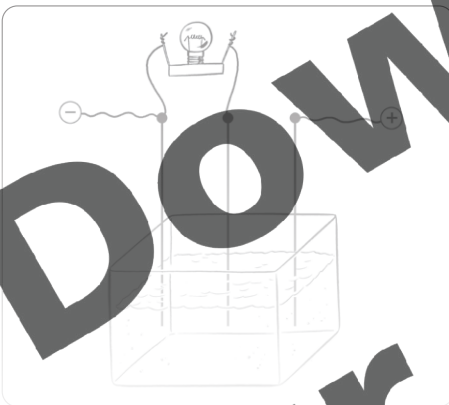
Aufgabe 3



Zeichne an die Abbildung der Ionen die Pfeile zu den Elektroden. So soll deutlich werden, welche Ionen zu welchem Pol der Batterie wandern.



Aufgabe 4



Baue diese Versuchsanordnung auf.

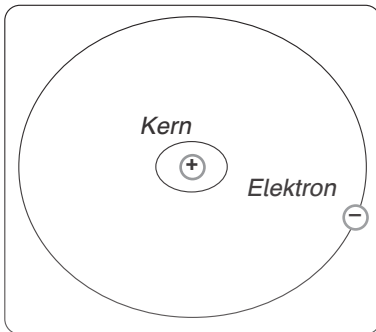
a) Schreibe die Beobachtung auf.

Download
zur Ansicht

Atomkern, Protonen und Neutronen (1)

Diese Station befasst sich mit dem Atomkern.

Ein Atom besteht aus einem elektrisch positiv geladenen Atomkern und einer elektrisch negativ geladenen Atomhülle mit den Elektronen.



Du siehst im Modell des Wasserstoffatoms den Atomkern. Er besteht aus nur einem elektrisch positiv geladenen Proton (griech. *proton* = das Erste).

Du siehst, dass das Wasserstoffatom auch nur ein Elektron hat.

Und das gilt für alle Elemente: **Die Anzahl der Protonen im Kern entspricht der Anzahl der Elektronen in der Atomhülle.**

Aufgabe 1

Wie viele Protonen enthält der Atomkern jeweils? Schreibe sie in den Kern.



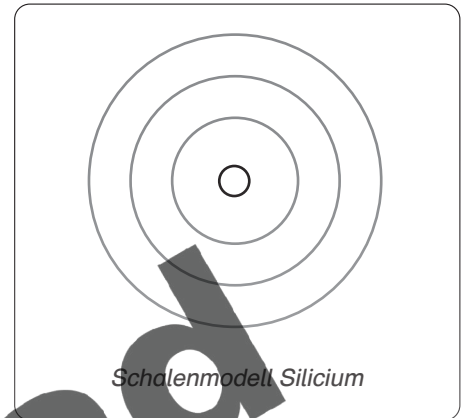
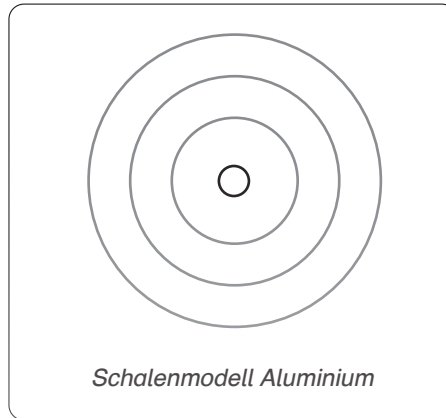
Download
zur Ansicht

Atomkern, Protonen und Neutronen (2)

Aufgabe 3

Beschrifte und ergänze diese Abbildungen.

- Anzahl der Protonen
- Anzahl der Elektronen
- Anzahl der Neutronen n



Aufgabe 4

Nimm dein Chemiebuch und schlage die Seite mit dem Periodensystem der Elemente (PSE) auf.

- Schreibe die Symbole der Metalle unten in die Übersicht.
- Unter jedem Symbol im PSE steht die Ordnungszahl. Diese Zahl gibt an, aus wie vielen Protonen der Atomkern besteht. Ergänze die Übersicht um die Anzahl der Protonen.
- Ergänze die Übersicht um die Anzahl der Elektronen.
- Oben am Symbol steht die Nukleonenzahl (Massenzahl). Subtrahiert man von ihr die Ordnungszahl, erhält man die Neutronenzahl. Ergänze die Übersicht um die Anzahl der Neutronen.

Name des Metalls	Symbol	Anzahl Protonen	Anzahl Elektronen	Anzahl Neutronen
Eisen				
Kupfer				
Zink				
Aluminium				
Blei				
Silber				
Gold				

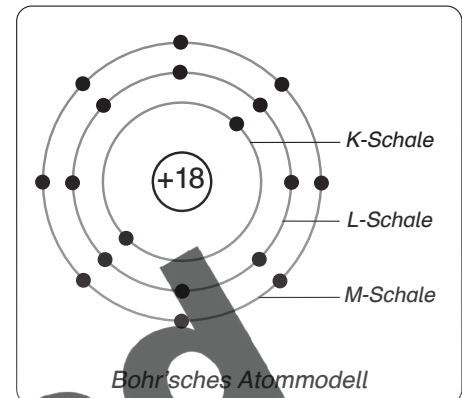
Download zur Ansicht

Die Oktettregel (1)

Aufgabe 1

Den Aufbau eines Atoms kann man sich so vorstellen:

Um den Atomkern bewegen sich auf Bahnen die Elektronen. Die Bahnen werden auch als Schalen bezeichnet; die Schale um den Kern ist die K-Schale. Dann folgen Schalen mit den Bezeichnungen, wie sie nach dem K im Alphabet folgen: L-Schale, M-Schale, N-Schale usw.



- a) Zeichne die richtige Elektronenzahl auf den Schalen des Natrium- und des Chloratoms ein. Recherchiere hierzu im Internet und/oder im Schulbuch.



- b) Beschrifte diese Abbildungen die Schalen.

zur Ansicht

Die Oktettregel (2)

Aufgabe 2

Es gibt Elemente, die mit anderen Elementen keine Verbindung eingehen. Das sind die **Edelgase**.

a) Recherchiere die Anzahl der Elektronen in den einzelnen Schalen und trage sie in die Tabelle ein.

	K	L	M	N	O	
Neon						Elektronen
Argon						Elektronen
Krypton						Elektronen
Xenon						Elektronen

b) Setze diese Begriffe an passender Stelle in den Lückentext ein:

Abgabe – Außenschale – äußersten – acht – Elektronen – Bindungen – Edelgasanordnung – Elektronenschale – Außenelektronen

Außer Helium haben alle Edelgase auf der _____ eine Achtergruppe von _____ ein Elektronenoktett. Das ist die Bezeichnung für die Elektronenanzahl auf der _____ Schale eines Atoms, wenn sich dort _____ (griech. *okto*) Elektronen befinden. Außer den Edelgasen versuchen alle Atome, diesen Zustand durch chemische _____ zu erreichen. Die Reaktionsfähigkeit aller anderen Elemente beruht darauf, dass sie keine „abgeschlossene“ äußere _____ besitzen. Sie haben auf ihrer äußersten Schale weniger als acht _____. Ihr Bestreben, entweder durch Aufnahme oder durch

Download zur Ansicht

Station 1: Atome, Moleküle und Teilchenverbände in Eisen und Schwefel

Seiten 3/4

- 2) Die einzutragenden Begriffe lauten der Reihe nach:
Teilchen, Wirklichkeit, Vorstellungen, Darstellungen, Modell, kugelförmigen, Kugelteilchenmodell

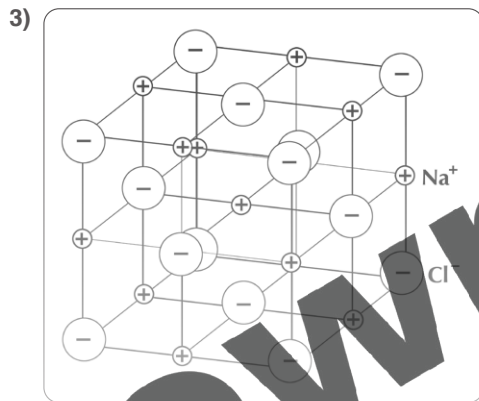
5)

Stoff	leitet	leitet nicht
Schwefel		x
Eisenpulver	x	
Eisensulfid		x

Station 2: Teilchenverbände bei Natrium und Chlor

Seite 5

- 2) Die einzutragenden Begriffe lauten der Reihe nach: Verbindung, Elemente, auseinander, Natriumteilchen, Chlorteilchen, entgegengesetzt, Anziehungskraft



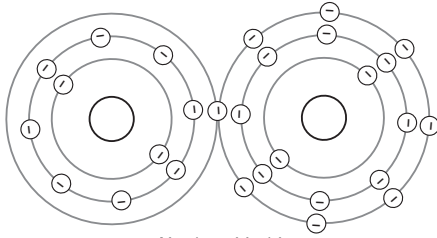
Station 3: Stoffe sind elektrisch geladen

Seite 6

- 1) Die Folien ziehen sich gegenseitig an und bleiben dann zusammen.
Die Folien sind elektrisch entgegengesetzt geladen. Weil sich entgegengesetzte Ladungen anziehen, ziehen sich auch die Folien an.
- 2) Die Glühlampe leuchtet nicht, wenn sie die Folie berührt.
- 3) An einem Ende der Glühlampe an einem Ende auf. An der anderen Folie leuchtet die Glühlampe

Download zur Ansicht

3)



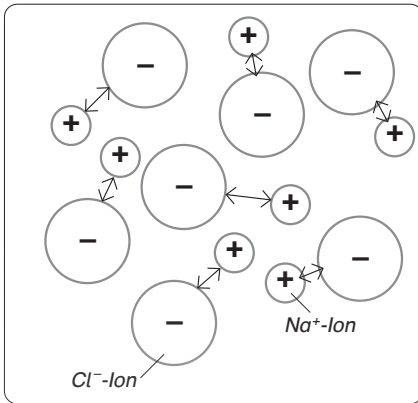
Natriumchlorid

- a) Das Natriumatom gibt ein negativ/positiv geladenes Elektron ab. Jetzt ist es negativ/positiv geladen.
 Das Natrium-Atom ist also zu einem positiv geladenen Ion geworden. Man schreibt Na^+ / ~~Na^-~~ .
 Im Gegensatz dazu nimmt das Chloratom/~~Natriumatom~~ das abgegebene Elektron auf.
 Es wird zum elektrisch negativ/positiv geladenen Ion. Man schreibt ~~Cl^+~~ / Cl^- .
- b) Ionenverbindungen werden durch den Übergang von Elektronen hervorgerufen.

Download zur Ansicht

Natrium-Ion	Chlorid-Ion
positiv geladen	negativ geladen
zieht negativ geladene Teilchen an	zieht positiv geladene Teilchen an
Kation	Anion

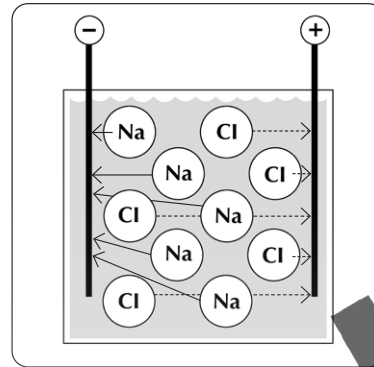
1) a)



- b) Sie sollen die Chlorid-Ionen darstellen.
- c) Sie sollen die Natrium-Ionen darstellen.
- d) Die Pfeile zeigen die Anziehungskraft und die Richtung der Kraft.
- e) Sie geben die Art der elektrischen Ladung an./ Sie zeigen an, ob ein Ion elektrisch positiv oder negativ geladen ist.

2) a) Die einzutragenden Begriffe lauten der Reihe nach: Ionen, wandern

3)



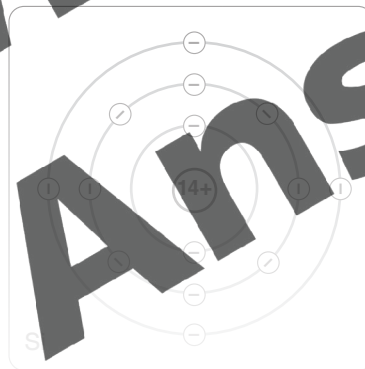
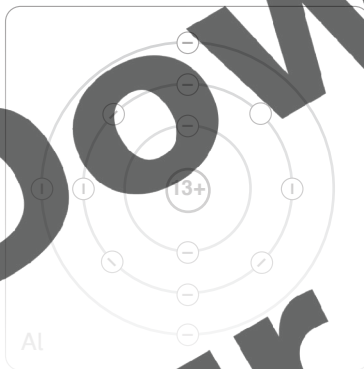
- 4) a) Die Glühlampe leuchtet nicht.
- b) Indiv. Eintragung/Die Lampe leuchtet.
- c) Indiv. Eintragung/Die Lampe leuchtet heller als vorher.

Station 7: Atomkern, Protonen und Neutronen

1) Natrium: 11 Protonen Chlor: 17 Protonen

2) Natrium: 12 Neutronen; Chlor: 18 Neutronen

3)



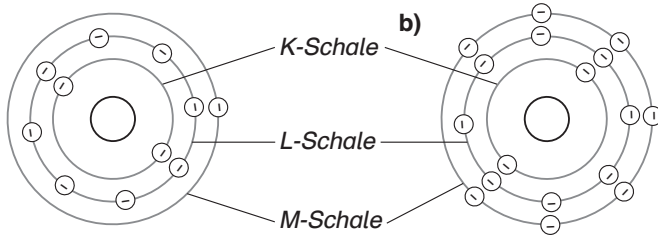
Al: 13 Protonen
13 Elektronen
14 Neutronen
Si: 14 Protonen
14 Elektronen
14 Neutronen

4)

Name, Meta	Symbol	Anzahl Protonen	Anzahl Elektronen	Anzahl Neutronen
------------	--------	-----------------	-------------------	------------------

Download zur Ansicht

1) a)



c)

Na-Atom	
Schalen	Anzahl Elektronen
K	2
L	8
M	1

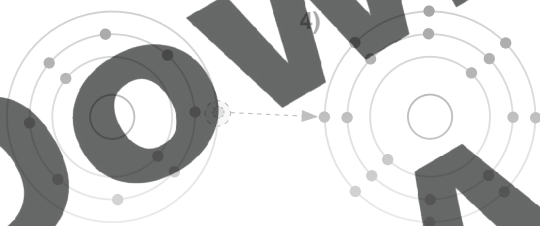
Cl-Atom	
Schalen	Anzahl Elektronen
K	2
L	8
M	7

2) a)

	K	L	M	N	O	
Neon	2	8				Elektronen
Argon	2	8	8			Elektronen
Krypton	2	8	18	8		Elektronen
Xenon	2	8	18	18	8	Elektronen

b) Die einzutragenden Begriffe lauten der Reihe nach: Außenschale, Elektronen, äußerster, acht, Bindungen, Elektronenschale, AußenElektronen, Abgabe, Edelgasanordnung

3)



Download zur Ansicht