

Bestandteile des Atoms

Lehrerinformation



1/7

Arbeitsauftrag	Die SuS lesen die Informationstexte. Als Verständnishilfe verwenden sie gleichzeitig das Arbeitsblatt „Leitfragen zum Text“. Anschliessend zeichnen sie die Atommodelle von drei chemischen Elementen. Sie vergleichen ihre Antworten und ihre Zeichnungen miteinander.
Ziel	Schaffung der Voraussetzungen, um Radioaktivität und Kernspaltung verstehen zu können. Die SuS repetieren oder lernen neu den Aufbau eines Atoms kennen.
Material	Texte Arbeitsblatt „Leitfragen zum Text“ Arbeitsblatt „Atommodelle von Wasserstoff, Lithium und Kohlenstoff“ Lösungsblätter 1 + 2 Lochschablone aus Plastik oder Karton/festem Papier
Sozialform	Einzelarbeit Partnerarbeit
Zeit	45 Minuten

Zusätzliche
Informationen:

- Als Einstieg betrachten die SuS Bilder von Planeten unseres Planetensystems, auf welchen auch die Monde dargestellt sind. Die Lehrperson weist auf erstaunliche Ähnlichkeiten zwischen dem Makro- und dem Mikrokosmos hin.
- Vor Beginn der Textarbeit zeichnen die SuS unter der Anleitung der Lehrperson (an der Wandtafel) ein Atommodell.
- Informationen und Online-Angebote unter www.kernenergie.ch

Bestandteile des Atoms

Arbeitsblatt



2/7

Aufgabe:

Lies die nachfolgenden Texte genau durch. Beantworte während des Lesens die Fragen auf dem Arbeitsblatt „Leitfragen für den Text“. Wenn du fertig bist, zeichnest du die drei Atommodelle auf dem Arbeitsblatt „Atommodelle von Wasserstoff, Lithium und Kohlenstoff“.

Leitfragen für die Erarbeitung des Texts:

1	Wie viele verschiedene chemische Elemente gibt es?
2	Wie nennen wir die Grundbausteine der verschiedenen chemischen Elemente?
3	Aus welchen drei Komponenten bestehen diese Grundbausteine?
4	In welchem groben zahlenmässigen Verhältnis treten diese drei Komponenten in einem Atom auf?
5	Worin besteht der Unterschied zwischen einem Helium- und einem Kohlenstoffatom?
6	In welche zwei Bereiche kann ein Atom unterteilt werden?
7	Welche Komponenten finden wir im Kern eines Atoms?
8	Welche Komponente(n) finden wir in der Schale eines Atoms?
9	In welchem Teil eines Atoms befindet sich sein Gewicht?
10	Was ist der Unterschied zwischen einem Proton und einem Neutron?
11	Welche Komponenten tragen welche elektrische Ladung?
12	Welche zwei Komponenten sind im Normalfall in gleicher Anzahl vertreten?
13	Aus welchem Grund müssen diese zwei Komponenten gleich stark vertreten sein?
14	Welche Kraft hält die Elektronen auf einer Umlaufbahn um den Atomkern?
15	Atome können sich mit anderen Atomen verbinden. Wie nennen wir das Resultat solcher Verbindungen?
16	Nenne ein konkretes Beispiel einer solchen Verbindungen und ihre Bestandteile.

Bestandteile des Atoms

Arbeitsblatt



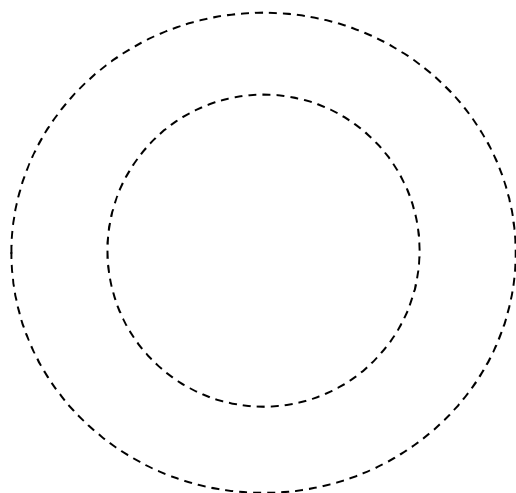
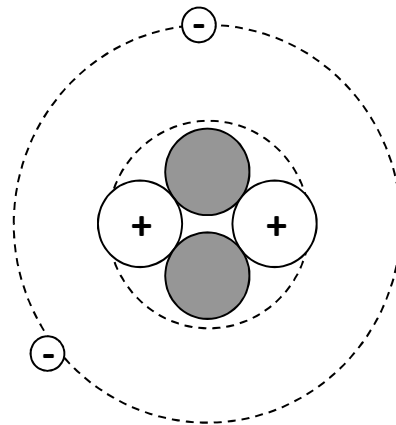
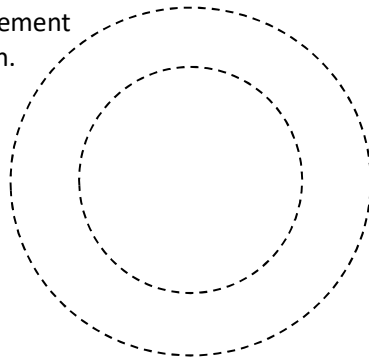
3/7

Aufgabe:

Ein Heliumatom besteht aus zwei Protonen und zwei Neutronen im Kern und zwei Elektronen in der Hülle.

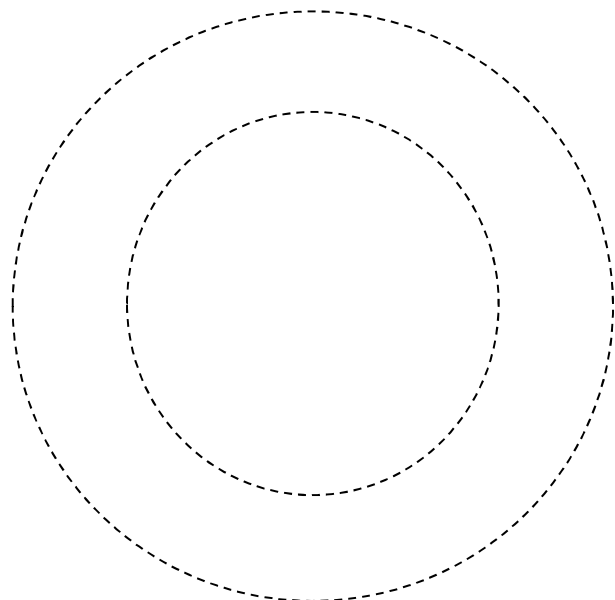
Zeichne für die anderen angegebenen Atome die Elektronen, Protonen und Neutronen mit ihren Ladungen ein. Die Elektronen sollen alle auf dem äusseren gestrichelten Kreis liegen, der die Atomhülle darstellt. Die Protonen und die Neutronen (grau) sollen mehrheitlich innerhalb des kleineren gestrichelten Kreises liegen, der den Umriss des Atomkerns darstellt. Falls vorhanden, verwendest du dazu eine Lochschablone.

Ein Wasserstoffatom (H) hat ein Proton und ein Elektron. Als einziges chemisches Element hat es keine Neutronen.



Ein Lithiumatom hat drei Protonen, drei Neutronen und drei Elektronen.

Ein Kohlenstoffatom (C) hat sechs Protonen, sechs Neutronen und sechs Elektronen.



Bestandteile des Atoms

Informationstext



4/7

Bau der Atome

Es existieren **mehrere**, unterschiedlich komplizierte **Modelle** vom Bau der Atome. Das hier verwendete **Bohr'sche Kugelmodell** ist relativ einfach strukturiert und kann nicht alle Verhaltensweisen der Atome erklären. Es gibt jedoch ein **Grundverständnis der Radioaktivität** und der Kernspaltung.

Das **Bohr'sche Kugelmodell** der Atome geht davon aus, dass die Grundbausteine (die Atome) der etwa 100 chemischen Elemente, aus denen alle Materialien dieser Erde zusammengesetzt sind, in ihrem Innern nur aus **DREI verschiedenen Teilchen** bestehen: aus **Neutronen, Protonen und Elektronen**. Das bedeutet, dass die Atome der chemischen Elemente sich nur durch die Anzahl und nicht durch die Art der in ihnen enthaltenen Teilchen voneinander unterscheiden.

Beispiele:

- Ein sehr leichtes Element ist Helium, dessen Atom zwei Protonen, zwei Neutronen und zwei Elektronen enthält. Schon etwas umfangreicher ist der Bau eines Kohlenstoffatoms: sechs Protonen, sechs Neutronen und sechs Elektronen.
- Wenn du jetzt denkst: Aha, jedes Element hat von allen drei Teilchen gleich viel, dann stimmt das lediglich als grobe Regel. Kohlenstoff kann z. B. auch acht statt sechs Neutronen enthalten und das leichteste Element, Wasserstoff, hat gar kein Neutron. Bei den grösseren Atomen (ab ungefähr 20 Protonen) beträgt die Differenz zwischen Protonen und Neutronen drei oder mehr.

Protonen und Neutronen bilden zusammen den **Atomkern**. Die schnell kreisenden Elektronen formen die mehrschichtige **Atomhülle**, die den **Kern** umgibt. Eventuell hilft dir der Vergleich eines Atoms mit einem Planeten (= Atomkern), der von kleinen Monden in hohem Tempo und in unterschiedlicher Entfernung umkreist wird (= Atomhülle).

Das **Gewicht eines Atoms** liegt fast ganz in seinem Kern, das heisst in den Protonen und Neutronen, die etwa gleich schwer sind. Stell dir das so vor: Würde man ein Atom auf die Grösse einer Kathedrale (z.B. der Kölner Dom) vergrössern, so würde in deren Mitte der Atomkern in der Grösse eines Stecknadelkopfes schweben. Dieser Stecknadelkopf wäre aber so schwer wie die ganze Kathedrale! Der wesentliche Unterschied zwischen Protonen und Neutronen liegt darin, dass Protonen **elektrisch positiv** geladen, Neutronen hingegen **elektrisch neutral**, das heisst ungeladen, sind.

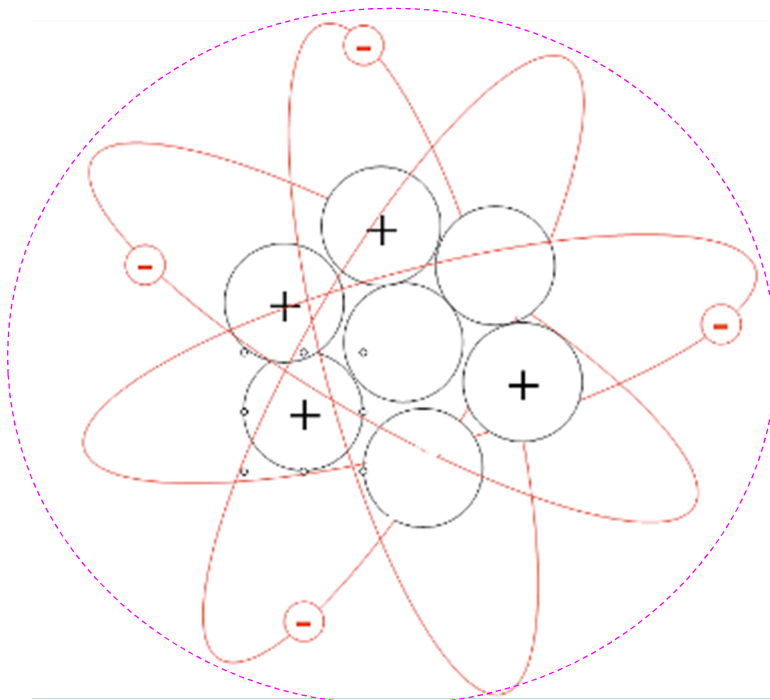
Ein Stoff kann nun nicht nur elektrisch positive Ladungen enthalten, er würde sich sonst, weil sich gleiche elektrische Ladungen abstossen, explosionsartig in eine Staubwolke auflösen. Damit das nicht geschieht, muss jedes normale Atom **gleich viele** positive und negative Ladungen besitzen. Die Summe der abstossenden und anziehenden elektrischen Kräfte hebt sich damit im einzelnen Atom auf. Die Träger der negativen elektrischen Ladungen sind die Elektronen. Aufgrund der notwendigen elektrischen Neutralität muss folglich ein Atom gleich viele Protonen wie Elektronen enthalten (auch hier gibt es wieder Ausnahmen, die jedoch für das Thema Radioaktivität nicht wesentlich sind). Die entgegengesetzten Ladungen von Protonen und Elektronen ziehen sich aufgrund der **Coulombkraft** – ähnlich wie Erde und Mond aufgrund der Schwerkraft – an und sorgen dafür, dass die Elektronen auf einer Umlaufbahn um den Atomkern bleiben.

Bestandteile des Atoms

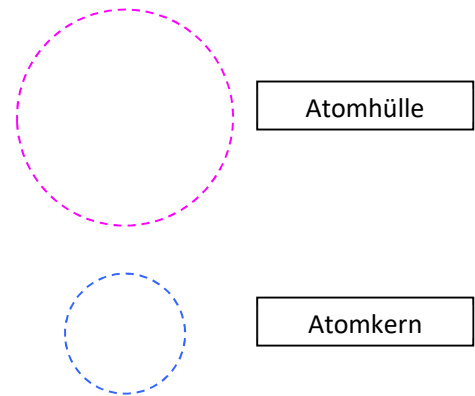
Informationstext



5/7



Die Figur zeigt ein frei erfundenes Atom mit vier Protonen und drei Neutronen im Kern und vier Elektronen in der Schale. Die Anzahl Protonen und Elektronen müssen gleich gross sein.



Mehrere Atome können zusammen Verbände bilden, die wir **Moleküle** nennen.

Wassermoleküle zum Beispiel bestehen aus zwei Wasserstoffatomen (Abkürzung H) und einem Sauerstoffatom (Abkürzung O). Die Verbindung der drei Atome wird als H_2O geschrieben. Die sichtbaren Stoffe, aber auch die unsichtbaren Gase, setzen sich in den meisten Fällen aus unzählig vielen Molekülen oder Atomen zusammen.

Bestandteile des Atoms

Lösungsblatt



6/7

Lösungen:

Leitfragen für die Erarbeitung des Texts:

1	Wie viele verschiedene chemische Elemente gibt es? 118
2	Wie nennen wir die Grundbausteine der verschiedenen chemischen Elemente? Atome
3	Aus welchen drei Komponenten bestehen diese Grundbausteine? aus Neutronen, Protonen und Elektronen
4	In welchem groben zahlenmässigen Verhältnis treten diese drei Komponenten in einem Atom auf? von allen etwa gleich viel (1:1)
5	Worin besteht der Unterschied zwischen einem Helium- und einem Kohlenstoffatom? Er besteht nur in der Anzahl der vorhandenen Protonen, Neutronen und Elektronen.
6	In welche zwei Bereiche kann ein Atom unterteilt werden? Hülle und Kern
7	Welche Komponenten finden wir im Kern eines Atoms? Neutronen und Protonen
8	Welche Komponente(n) finden wir in der Schale eines Atoms? Elektronen
9	In welchem Teil eines Atoms befindet sich sein Gewicht? im Kern
10	Was ist der Unterschied zwischen einem Proton und einem Neutron? Sie unterscheiden sich in Bezug auf ihre elektrische Ladung: Das Neutron ist elektrisch neutral, das Proton ist positiv geladen.
11	Welche Komponenten tragen welche elektrische Ladung? Elektronen: negative Ladungen / Protonen: positive Ladungen / Neutronen: keine wirksame Ladung (siehe Kapitel 4)
12	Welche zwei Komponenten sind im Normalfall in gleicher Anzahl vertreten? Elektronen und Protonen
13	Aus welchem Grund müssen diese zwei Komponenten gleich stark vertreten sein? Sie müssen gleich stark vertreten sein, damit das ganze Atom elektrisch neutral ist. Wenn es das nicht wäre, würde der aus diesen Atomen bestehende Stoff wegen der Coulombkraft zerstäuben/explodieren.
14	Welche Kraft hält die Elektronen auf einer Umlaufbahn um den Atomkern? die Coulombkraft
15	Atome können sich mit anderen Atomen verbinden. Wie nennen wir das Resultat solcher Verbindungen? Moleküle
16	Nenne ein konkretes Beispiel einer solchen Verbindung und ihre Bestandteile. Wasser: Es besteht aus zwei Wasserstoffatomen und einem Sauerstoffatom.

Bestandteile des Atoms

Lösungsblatt



7/7

