

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Die erste Hauptgruppe des Periodensystems

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



I.C.18

Elemente und ihre Verbindungen

**Die erste Hauptgruppe des Periodensystems –
Verschiedene Versuche zu Alkalimetallen**

Ein Beitrag von Tobias Dornit
Mit Zeichnungen von Julia Lorenzen



In dieser Übersichtstabelle zur ersten Hauptgruppe des Periodensystems erhalten Ihre Schüler/innen und Schüler/innen wertvolle und abwechslungsreiche Versuche die besonderen Eigenschaften der Alkalimetalle. Sie erhalten vollständig eine Möglichkeit zum Nachdenken von Wasserstoff nach der Reaktion eines Alkalimetalls mit Wasser und erfahren die Stoffeigenschaften der unterschiedlichen Flammenfärbungen der einzelnen Elemente der Hauptgruppe.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe: 8/9

Dauer: 3 Unterrichtsstunden

Kompetenzen: Die Lernenden... 1. können die Elemente der Alkalimetalle nennen und ihre typischen Stoffeigenschaften beschreiben; 2. können die Alkalität bei der Reaktion von Alkalimetallen mit Wasser erklären und erklären; 3. kann die Eigenschaften der Alkalimetalle zur Überprüfung von Versuchsfragen mit Wasserstoff zu geben; Alkalimetalle, Periodensystem, Flammenfärbung, Natrium, Lithium, Kalium, Elementfärbung.

Thematische Bereiche:

I.C.18

Elemente und ihre Verbindungen

Die erste Hauptgruppe des Periodensystems – Verschiedene Versuche zu Alkalimetallen

Ein Beitrag von Tobias Dunst

Mit Illustrationen von Julia Lenzmann



© LYagocy/iStock/Getty Images Plus

In dieser Unterrichtsreihe zur ersten Hauptgruppe des Periodensystems erforschen Ihre Schülerinnen und Schüler in spannenden und abwechslungsreichen Versuchen die besonderen Eigenschaften der Alkalimetalle. Sie entwickeln selbstständig eine Möglichkeit zum Auffangen von Wasserstoff nach der Reaktion eines Alkalimetalls mit Wasser und erforschen im Stationenlernen die unterschiedlichen Flammenfärbungen der einzelnen Elemente der Hauptgruppe.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	8/9
Dauer:	5 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	Die Lernenden... 1. können die Elemente der Alkalimetalle nennen und ihre typischen Stoffeigenschaften beschreiben; 2. können die Abläufe bei der Reaktion von Alkalimetallen mit Wasser erläutern und erklären; 3. sind in der Lage, geeignete Versuche zur Überprüfung von Vermutungen und Hypothesen zu planen.
Thematische Bereiche:	Alkalimetalle, Periodensystem, Flammenfärbung, Natrium, Lithium, Kalium, Elementfamilie

Hintergrundinformationen

Die Elementfamilie der Alkalimetalle

Die chemischen Elemente Lithium, Natrium, Kalium, Rubidium, Cäsium und Francium gehören zur ersten Hauptgruppe des Periodensystems der Elemente und werden als Alkalimetalle in einer Elementfamilie zusammengefasst. Francium ist aufgrund seiner Radioaktivität jedoch ungeeignet für den Chemie-Anfangsunterricht.

Welche Stoffeigenschaften charakterisieren die Elementfamilie der Alkalimetalle?

Bei den Alkalimetallen handelt es sich um sehr **reaktionsfähige** Stoffe. Aufgrund dieser Eigenschaft kommen sie in der Natur nur in Verbindungen vor.

Sie weisen – bis auf Cäsium, das golden schimmert – den typisch silbrig-metallischen Glanz auf und **leiten den elektrischen Strom**. Da sie sehr **weich** sind, können die Alkalimetalle mit einem Messer geschnitten werden. Mit zunehmender Ordnungszahl nehmen Härte sowie Schmelz- und Siedepunkt ab, während die Reaktivität steigt. Alkalimetalle und ihre Salze weisen außerdem eine spezifische **Flammenfärbung** auf.

Lässt man ein Alkalimetall mit Wasser reagieren, entsteht dabei immer Wasserstoff und eine **alkalische Lösung** des entsprechenden Alkalimetallhydroxids.

Das einzige Valenzelektron, das leicht abgegeben wird, ist beim Lithium näher am Atomkern und deswegen fester gebunden als beim Kalium. Die Reaktion mit Wasser zeigt diesen Sachverhalt exemplarisch: Kalium reagiert wesentlich heftiger mit Wasser als Lithium und Natrium.

Weshalb färben Alkalimetalle Flammen?

Durch die Hitze der Flamme werden die Außenelektronen eines Elements in einen **angeregten Zustand** gehoben. Sie entfernen sich vom Atomkern und finden sich in einem nicht von Elektronen besetzten Energieniveau wieder.

Im Bohr'schen Schalenmodell entspräche dies dem Sprung eines Valenzelektrons in die nächsthöhere, unbesetzte Schale. Beim Zurückfallen in die ursprüngliche Position wird die Energie, die aufgenommen wurde, um den energiehöheren Zustand zu erreichen, in Form von **Licht** emittiert. Die Wellenlänge des emittierten Lichts hängt von der Atomsorte ab. Somit weist jedes Element eine charakteristische **Flammenfärbung** auf.

Hinweise zur Methodik und Didaktik

Voraussetzungen der Lerngruppe

Ihre Schülerinnen und Schüler sollten die folgenden Voraussetzungen mitbringen:

- Sie sollten die Begriffe sauer und alkalisch sowie das Farbspektrum des Universalindikators kennen.
- Es sollte ihnen die Knallgasprobe als Nachweis für Wasserstoff bekannt sein.
- Sie sollten mit den gängigen Laborgeräten vertraut sowie im Umgang mit dem Gasbrenner geschult sein.
- Sie sollten in der Lage sein, die elektrische Leitfähigkeit mithilfe eines Stromkreises zu testen.

Aufbau der Unterrichtseinheit

Der **Einstieg** in die Unterrichtseinheit erfolgt mit **M 1**, auf der mithilfe einer Piratengeschichte die Aufmerksamkeit Ihrer Schülerinnen und Schüler auf einen Stoff, der mit Wasser reagiert, gelenkt wird. Diesen Stoff stellen Sie Ihren Schülern als Natrium vor, dessen charakteristische Stoffeigenschaften im **Lehrerversuch** gezeigt und auf **Versuchsprotokoll M 2** festgehalten werden. Das anschließende **Laufquiz M 3** motiviert zu Wiederholung und Sicherung.

In der **2. Stunde** sammeln Ihre Schülerinnen und Schüler selbstständig mittels **Schülerversuch M 4** und **Versuchsprotokoll M 5** die Stoffeigenschaften des Alkalimetalls Lithium. Dabei arbeiten sie heraus, dass sowohl bei der Reaktion von Natrium mit Wasser als auch bei der Reaktion von Lithium mit Wasser eine alkalische Lösung und ein Gas entstehen.

Das Ziel der **3. Stunde** ist es herauszufinden, um welches Gas es sich dabei handelt. Ihre Schülerinnen und Schüler erhalten die Aufgabe, sich mittels **Anleitung M 7** selbst einen Versuchsaufbau zu überlegen, mit dem sie eine Probe des Gases erhalten. Während Ihre Schülerinnen und Schüler in Gruppen diesen Versuch selbst mit Lithium durchführen und protokollieren (**Versuchsprotokoll M 8**), übertragen Sie den von den Lernenden entwickelten Versuchsaufbau auf das Natrium, um zu demonstrieren, dass auch bei der Reaktion von Natrium mit Wasser elementarer Wasserstoff entsteht.

In der **4. Stunde** lernen Ihre Schülerinnen und Schüler im **Lehrerversuch** zur Reaktion von Kalium mit Wasser ein weiteres Alkalimetall mit ähnlichen Eigenschaften wie Lithium und Natrium kennen. Auf dem **Beobachtungsbogen M 9** vergleichen sie dann die drei nun bekannten Alkalimetalle und deren Reaktion mit Wasser miteinander. In den Medientipps finden Sie Vorschläge für kurze Filmsequenzen aus dem Internet, die es ermöglichen, die Reaktionen von **Rubidium** und **Cäsium** in das Klassenzimmer zu holen. So bekommen die Schülerinnen und Schüler einen Eindruck vom Reaktionsverhalten und der zunehmenden Reaktivität innerhalb der Elementfamilie. Die Erkenntnisse aus den ersten vier Stunden werden schließlich auf **Arbeitsblatt M 10** zusammengefasst.

Eine Überleitung zur gemeinsamen Stoffeigenschaft der Alkalimetalle, **Flammen zu färben**, gelingt über die **Einstiegs Geschichte M 11**. Hier lernen die Schülerinnen und Schüler den Arbeitsalltag des Restauranttesters Karl Knopf kennen und decken zusammen mit ihm einen Hygienemangel in einem Speiselokal auf. Dabei machen sich die Lernenden Gedanken über das mysteriöse weiße Pulver, das über die Rotfärbung einer Flamme hin zum Lebensmittelskandal führt, und die Methode des Restauranttesters, die im Laborversuch nachgestellt werden soll. Dabei werden Ihre Schülerinnen und Schüler mithilfe der Lernstationen und den zugehörigen **Stationskärtchen M 12** dazu angeleitet, selbst einen Versuchsaufbau zu entwickeln und eine **Versuchsplanung M 13** zu schreiben.

Angebote zur Differenzierung

Die **Tippkarten M 6a** unterstützen schwächere Schülerinnen und Schüler bei der Auswertung der Untersuchung des Elements Lithium. Hilfestellung bei der Entwicklung des Versuchsaufbaus zu **M 7** geben die **Tippkarten M 6b**.

Bei der Entwicklung des Verifizierungsexperiments zu den Flammenfarben unterstützen die **Tippkarten M 12** ihre Schüler beim Durcharbeiten der Lernstationen. Zusätzlich bieten die beiden **Zusatz-Stationen 4 und 5 von M 12** die Möglichkeit, leistungsstarke Gruppen zu fördern.



Ideen für die weitere Arbeit

Diese Unterrichtseinheit ist die erste, in der eine ganze Elementfamilie untersucht wird. Die Elementfamilie der **Erdalkalimetalle** kann im Anschluss auf ganz ähnliche Weise erschlossen werden, wobei das im Rahmen dieser Einheit erarbeitete Vorwissen gezielt eingesetzt wird.

Generell ist das grundsätzliche Verständnis, dass Elemente mit ähnlichen Eigenschaften in einer Familie zusammengefasst werden, für die Behandlung aller weiteren Elementfamilien und schließlich dem Aufbau des Periodensystems von entscheidender Bedeutung.

Diese Kompetenzen trainieren Ihre Schülerinnen und Schüler

Die Schülerinnen und Schüler...

- können die Elemente der Alkalimetalle nennen und ihre typischen Stoffeigenschaften beschreiben.
- können die Abläufe bei der Reaktion von Alkalimetallen mit Wasser erläutern und erklären.
- können die Alkalimetalle gemäß ihrer chemischen Reaktivität ordnen.
- sind in der Lage, Fragestellungen zu erkennen und zu entwickeln, die mithilfe chemischer Kenntnisse und Untersuchungen, insbesondere durch chemische Experimente, zu beantworten sind.
- können qualitative und einfache quantitative experimentelle Untersuchungen durchführen und diese protokollieren.
- sind in der Lage, geeignete Versuche zur Überprüfung von Vermutungen und Hypothesen zu planen.
- können beim Experimentieren Sicherheits- und Umweltaspekte einschätzen und wissen, wie man mit gefährlichen und umweltschädlichen Stoffen umgeht.
- können chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache beschreiben, veranschaulichen oder erklären.
- können mit anderen Schülern ziel- und aufgabenorientiert zusammenarbeiten sowie gemeinsam Probleme erkennen und lösen.

Medientipps

Literatur

- ▶ Häusler, Karl u. a.: Experimente für den Chemieunterricht. Oldenbourg Schulbuchverlag. München 1995. S. 123–127 (Die 1. Hauptgruppe)
In diesem Buch finden Sie viele nützliche Tipps und Hinweise zur Durchführung von Versuchen u. a. mit Alkalimetallen, sowie zum Aufbau und zur Entsorgung von Reaktionsprodukten.
- ▶ Holleman, Arnold F. u. a.: Lehrbuch der Anorganischen Chemie. De Gruyter Verlag. Berlin 2007.
Eines der umfangreichsten Werke zur Vermittlung von chemischen Grundlagen- und Stoffwissen. Hier finden Sie auch viele Hintergrundinformationen zur Flammenfärbung und zu den Stoffeigenschaften der Alkalimetalle.

Internetadressen

- ▶ www.seilnacht.com -> Filme
Über diesen Pfad stoßen Sie auf eine Sammlung von Kurzfilmen zu den Stoffeigenschaften der Alkalimetalle und zur Reaktion von Natrium mit Wasser.

Filme

- ▶ Periodensystem I – Metalle und Halbmetalle, DVD, 2007, ca. 15–30 min (je nach Sequenzauswahl), FWU-Nr. 4602435
In Einzelsequenzen werden die Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Aluminium und die Nebengruppenmetalle mit ihren Stoffeigenschaften vorgestellt.
- ▶ YouTube-Film: Alkalimetalle Schulfilm Chemie, Online-Film, hochgeladen am 01.11.2012, 3:46 min www.schulfilme-im-netz.de betreut. Der Kurzfilm gibt eine Übersicht über die Stoffeigenschaften, die Reaktivität und die Verwendung der Alkalimetalle.
Link: www.youtube.com/watch?v=07wdbBkHszY
Ein Demo der JPP Medien GmbH, die die Website
- ▶ YouTube-Film: Brainiac Alkali Metals, Online-Film, hochgeladen am 14.07.2006, 3:17 min Link: www.youtube.com/watch?v=m55kgYApYrY
Englischsprachige Aufzeichnung einer Wissenschaftssendung, in der auf spektakuläre Art die Reaktion der Alkalimetalle mit Wasser dargestellt wird.

[letzter Abruf: 07.07.2022]

Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt, LEK = Lernerfolgskontrolle, Lv = Lehrerversuch, Sv = Schülerversuch



Vorbemerkung

Die GBU zu den verschiedenen Versuchen finden Sie auf der im **Online-Archiv**.

1. Stunde

Thema: Natrium unter der Lupe

M 1 (Ab) Kapitän Blackbeard vs. Leutnant Robert Maynard

Lv: Reaktion von Natrium mit Wasser (Teil 1)

Dauer: **Vorbereitung:** 5 min, **Durchführung:** 3-10 min



Chemikalien: 2 erbsengroße Stückchen entrindetes Stück Natrium  

Geräte: 1 Glaswanne mit Wasser evtl. 1 Flexkamera
 1 Schutzbrille 2 Schiffchen aus Filterpapier

M 2 (Ab) Blackbeard vs. Robert Maynard: Versuchsprotokoll

Lv: Reaktion von Natrium mit Wasser (Teil 2)

Dauer: **Vorbereitung:** 5 min, **Durchführung:** 10 min

Chemikalien: 1 erbsengroßes Stück Natrium  
 1 Glaswanne mit Universalindikatorlösung

Geräte: 3 Kabel mit Klemmen 1 Batterie
 1 Glühlampe mit Sockel

M 3 (LEK) Die Eigenschaften von Natrium im Quiz

2. Stunde

Thema: Lithium – Erforschung eines unbekanntes Elements

M 4 (Ab, Sv) Das zweite Alkalimetall? – Lithium

Dauer: **Vorbereitung:** 5 min, **Durchführung:** 10 min

Chemikalien: 1 Stück Lithium   1 Spritzflasche Universalindikator
 Wasser

Geräte: 4 Schutzbrillen 1 Batterie
 1 Uhrglas 3 Kabel mit Klemmen
 1 Reagenzglasständer 1 Glühlampe mit Sockel
 1 großes Reagenzglas Packung Streichhölzer
 1 Pinzette

M 5 (Ab) Das zweite Alkalimetall? – Lithium: Versuchsprotokoll

M 6a,b (Ab) Tippkarten zu M 5 und M 7



3. Stunde

Thema: Ein unbekanntes Gas auffangen und identifizieren

M 7 (Ab, Sv) Welches Gas entsteht?



Dauer: **Vorbereitung:** 5 min, **Durchführung:** 10 min

Chemikalien: 1 Stück Lithium  1 Spritzflasche Universalindikator
 Wasser

Geräte: 4 Schutzbrillen Packung Streichhölzer
 1 großes Becherglas/Glaswanne 1 Pinzette
 1 großes Reagenzglas

M 8 (Ab) Welches Gas entsteht? Versuchsprotokoll

4. Stunde

Thema: Chemische Verwandtschaften

M 9 (Ab, Lv) Die Elementfamilie der Alkalimetalle



Dauer: **Vorbereitung:** 5 min, **Durchführung:** 5 min

Chemikalien: Lithium  1 Spritzflasche Universalindikator
 Natrium  Wasser

Geräte: 1 Schutzbrille, 1 Paar Schutzhandschuhe, 1 Labormantel 1 engmaschiges Drahtnetz
 1 Messer
 2 Glaswannen mit Universalindikatorlösung 3 Kabel mit Klemmen
 1 Glühlampe mit Sockel
 1 Reagenzglas mit Stopfen 1 Batterie
 Spülmittel 1 Pinzette

M 10 (LEK) Die Elementfamilie der Alkalimetalle: Zusammenfassung

5. Stunde


Thema: Verräterische Flammenfarben

M 11 (Ab) Karl Knopf der Restauranttester: Einstiegsgeschichte

M 12 (Ab) Stationenkarten zur Flammenfärbung

M 13 (Ab, Sv) Flammenfärbung: Versuchsplanung

Dauer: **Vorbereitung:** 5 min, **Durchführung:** 15 min








Chemikalien: Lithiumchlorid  Kaliumchlorid
 Natriumchlorid Wasser (Spritzflasche)

Geräte: 2–4 Schutzbrillen Cobaltglas
 3 Uhrgläser 1 Gasbrenner
 1 Magnesiastäbchen

Minimalplan

Die Zeit ist knapp? Dann verkürzen Sie die Einheit auf **4 Stunden**, indem Sie **Versuch M 7** und das dazugehörige **Versuchsprotokoll M 8** weglassen und diesen Versuch (so wie er in der vierten Stunde vorgesehen ist) nur als Lehrerversuch durchführen.

Erklärung zu den Symbolen

	Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.		
 einfaches Niveau	 mittleres Niveau	 schwieriges Niveau	
 Zusatzaufgaben	 Alternative	 Vorsicht	

SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Die erste Hauptgruppe des Periodensystems

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



I.C.18

Elemente und ihre Verbindungen

**Die erste Hauptgruppe des Periodensystems –
Verschiedene Versuche zu Alkalimetallen**

Ein Beitrag von Tobias Durr
Mit Zeichnungen von Julia Lorenzen



In dieser Unterrichtseinheit zur ersten Hauptgruppe des Periodensystems erfahren Ihre Schüler/innen und Schüler/innen und übernehmen praktische Versuche die besonderen Eigenschaften der Alkalimetalle. Sie ermitteln selbstständig eine Möglichkeit zum Nachweis von Wasserstoff nach der Reaktion eines Alkalimetalls mit Wasser und erforschen die Stoffeigenschaften der unterschiedlichen Flammenfärbungen der einzelnen Elemente der Hauptgruppe.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe: 8/9

Dauer: 3 Unterrichtsstunden

Kompetenzen: Die Lernenden... 1. können die Elemente der Alkalimetalle nennen und ihre typischen Stoffeigenschaften beschreiben; 2. können die Alkalität bei der Reaktion von Alkalimetallen mit Wasser nachweisen und erklären; 3. kann die Eigenschaften der Alkalimetalle zur Überprüfung von Versuchsfragen mit Wasserstoff zu prüfen.

Thematische Bereiche: Alkalimetalle, Periodensystem, Flammenfärbung, Nachweis, Lithium, Natrium, Kalium, Elementfärbung.