

Die Elemente des Periodensystems – eine Baumarkterkundung

Ein Beitrag von Sylvia Pross, Marburg

Mit Illustrationen von Marco Fischer, Erlangen und Julia Lenzmann, Stuttgart

Ob Flüssigdünger in der Pflanzenabteilung, Halogenlampen in der Leuchtmitelabteilung oder Schrauben und Nägel in der Heimwerkerabteilung – der Baumarkt bietet einen interessanten und außergewöhnlichen Rahmen für den Einstieg in die Welt der chemischen Elemente.

Mit einer Baumarkttextkursion starten Ihre Schüler in das Thema, bevor sie in einem Lernzirkel einfache, zum Thema Baumarkt passende, Experimente selbstständig durchführen. So lernen sie die Elemente der Gruppen des Periodensystems kennen.



Foto: michaeljung/iStock/Getty Images Plus

Im Baumarkt gibt es viele Verwendungszwecke der Elemente des Periodensystems zu entdecken!

VORANSICHT

Das Wichtigste auf einen Blick

Klasse: 8/9

Dauer: 6 Stunden (Minimalplan: 4)

Kompetenzen: Die Schüler ...

- benennen die Elemente des Periodensystems und beschreiben ihre Eigenschaften.
- skizzieren den technischen Kalkkreislauf als Beispiel eines Stoffkreislaufs.
- führen selbstständig Versuche durch und werten diese in Versuchsprotokollen aus.
- nutzen Modelle zur Beantwortung von chemischen Fragestellungen.

Versuche:

- Nachweis von Alkali- und Erdalkalimetallen (SV)
- Natrium reagiert mit Wasser (LV)
- Sauerstoff – eine brenzlige Sache (SV)
- Nitratnachweis in Spezialdüngern (SV)

Übungsmaterial:

- Herstellen von Kalkmörtel – der technische Kalkkreislauf
- Halogene – die Salzbildner
- Metalle – Stoffe mit besonderen Eigenschaften
- Kohlenstoff – jetzt wird es organisch

Die Einheit im Überblick

🕒 V = Vorbereitung

SV = Schülerversuch

AB = Arbeitsblatt

🕒 D = Durchführung

VP = Versuchsprotokoll

LV = Lehrerversuch

📀 = Zusatzmaterial auf CD

Stunden 1–6: Lernzirkel „Die Elemente des Periodensystems im Baumarkt erkunden“	
M 1 (AB)	Zement, Schrauben & Co. – Exkursion in den Baumarkt
M 2 (SV/AB) 🕒 V: 5 min 🕒 D: 10 min	Station 1: Wir weisen Alkali- und Erdalkalimetalle nach <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler <input type="checkbox"/> Magnesiastäbchen <input type="checkbox"/> Calciumchlorid  <input type="checkbox"/> Strontiumchlorid  <input type="checkbox"/> Kaliumchlorid <input type="checkbox"/> Lithiumchlorid  <input type="checkbox"/> Natriumchlorid <input type="checkbox"/> Bariumchlorid  <input type="checkbox"/> Streichhölzer <input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner <input type="checkbox"/> 1 Tüpfelplatte <input type="checkbox"/> 1 feuerfeste Unterlage
M 3 (LV/VP) 🕒 V: 5 min 🕒 D: 10 min	Station 2: Natrium reagiert mit Wasser – Lehrerversuch <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille <input type="checkbox"/> Natrium  <input type="checkbox"/> Wasser <input type="checkbox"/> Phenolphthalein  <input type="checkbox"/> 1 Glaswanne <input type="checkbox"/> 1 Pinzette <input type="checkbox"/> 1 Messer <input type="checkbox"/> 1 feuerfeste Unterlage
M 4 (AB)	Station 3: Herstellen von Kalkmörtel – der technische Kalkkreislauf
 (SV/AB)	Station 3: Der technische Kalkkreislauf – Schülerversuch <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler <input type="checkbox"/> Calciumoxid (gebrannter Kalk)  <input type="checkbox"/> Wasser <input type="checkbox"/> Sand <input type="checkbox"/> 1 Becherglas (1000 ml) <input type="checkbox"/> 1 Thermometer <input type="checkbox"/> Indikatorpapier <input type="checkbox"/> 1 Spatel
 (SV/VP)	Station 3: Der technische Kalkkreislauf – Versuchsprotokoll <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler <input type="checkbox"/> 4 Tonstücke oder Kachelscherben <input type="checkbox"/> 1 Plastiktüte <input type="checkbox"/> 1 Spatel
M 5 (VP)	Station 4: Halogene – die Salzbildner
M 6 (AB)	Station 5: Glühende Tatsachen – Verwendung von Edelgasen und Halogenen bei Lampen
M 7 (AB)	Station 6: Metalle – Stoffe mit besonderen Eigenschaften
M 8 (AB)	Station 7: Kohlenstoff – jetzt wird es organisch
M 9 (SV/AB) 🕒 V: 5 min 🕒 D: 10 min	Station 8: Nitratnachweis in Spezialdüngern <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler <input type="checkbox"/> Blumendünger <input type="checkbox"/> Bonsaidünger <input type="checkbox"/> Orchideendünger <input type="checkbox"/> Kakteendünger <input type="checkbox"/> Nitrat- oder Ammoniumteststäbchen oder Testflüssigkeit <input type="checkbox"/> 5 Bechergläser (50 ml)

M 10 (SV/AB)	Station 9: Sauerstoff – eine brenzlige Sache	
⌚ V: 5 min	<input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler	<input type="checkbox"/> 1 Reagenzglas
⌚ D: 10 min	<input type="checkbox"/> Wasser	<input type="checkbox"/> 1 Stativ
	<input type="checkbox"/> Silber(I)oxid 	<input type="checkbox"/> 1 Glimmspan
		<input type="checkbox"/> 1 Spatel

Die Gefährdungsbeurteilungen finden Sie auf CD 25  .

Minimalplan

Ihnen steht wenig Zeit zur Verfügung oder Ihre Schüler sind im eigenständigen Durchführen von Versuchen noch nicht geübt? Dann können Sie die Einheit auch lehrerzentriert in **vier Unterrichtsstunden** durchführen. Zeigen Sie bei dieser Variante die einzelnen Versuche als **Demonstrationsversuche**. Die Schüler lesen dann selbstständig die Info-Texte durch und füllen die Versuchsprotokolle aus.

VORANSICHT

Station 1: Wir weisen Alkali- und Erdalkalimetalle nach

M 2

In diesem Versuch identifiziert ihr das Vorkommen von Alkali- und Erdalkalimetallen in verschiedenen Stoffen mithilfe der Flammenfärbung. Dabei wird die Tatsache ausgenutzt, dass bei der Verbrennung von manchen Verbindungen der Metalle ebenso wie bei einigen Salzen charakteristisch gefärbte Flammen entstehen.

Schülerversuch in Kleingruppen

⌚ Vorbereitung: 5 min

⌚ Durchführung: 10 min






Aufgabe

Führt den folgenden Versuch durch.

So führt ihr den Versuch durch

1. Stellt die folgenden Materialien bereit.

Das benötigt ihr

- | | | |
|---|--|---|
| <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler | <input type="checkbox"/> Kaliumchlorid KCl | <input type="checkbox"/> Streichhölzer |
| <input type="checkbox"/> Magnesiastäbchen | <input type="checkbox"/> Lithiumchlorid LiCl  | <input type="checkbox"/> 1 Gasbrenner |
| <input type="checkbox"/> Calciumchlorid CaCl ₂  | <input type="checkbox"/> Natriumchlorid NaCl | <input type="checkbox"/> 1 Tüpfelplatte |
| <input type="checkbox"/> Strontiumchlorid SrCl ₂   | <input type="checkbox"/> Bariumchlorid BaCl ₂  | <input type="checkbox"/> 1 feuerfeste Unterlage |



2. Entzündet den Gasbrenner und haltet das Magnesiastäbchen in die rauschende Gasbrennerflamme, bis es glüht und die Flamme nicht mehr gefärbt ist.


3. Nehmt mit dem Magnesiastäbchen etwas von der ersten Probe auf, indem ihr die Spitze kurz in der pulverförmigen Probe dreht. Haltet das Magnesiastäbchen dann wieder in die rauschende Flamme des Gasbrenners.

 Notiert die Farbe der Flamme.

4. Lasst das Magnesiastäbchen abkühlen und brecht anschließend das benutzte Stück ab.

5. Wiederholt den Vorgang mit den anderen Proben.



 Manche Salze sind durch Natriumverbindungen verunreinigt. Betrachtet die Flammenfarben daher zusätzlich durch das blaue Kobaltglas und notiert den Farbeindruck. Das Kobaltglas filtert die orangene Natriumflamme heraus, sodass sie die anderen Farbeindrücke nicht überdeckt.



Beobachten und Auswerten

a) Legt eine Tabelle nach folgendem Muster an und haltet eure Beobachtungen fest.

Salz	Flammenfarbe (genaue Beschreibung)	Flammenfarbe mit Kobaltglas

b) Untersucht die folgenden Baumarktprodukte auf Alkali- und Erdalkalimetalle: Blumendünger, Gips, Kalkmörtel, Streusalz.

Plant und protokolliert euer Vorgehen fachgerecht, indem ihr ein Versuchsprotokoll in eurem Heft anfertigt (Fragestellung, Versuchsdurchführung, Beobachtungen, Auswertung).

M 5

Station 4: Halogene – die Salzbildner

Halogene sind im Baumarkt nicht in elementarer Form zu finden. Sie sind sehr reaktiv und bilden mit Alkali- und Erdalkalimetallen Salzverbindungen. Warum dies so ist, sollst du dir anhand des im Video gezeigten Versuches herleiten.

Aufgaben

- 1) Sieh dir den Videoclip des Versuches an.
- 2) Ergänze anschließend das folgende Versuchsprotokoll.



Materialien und Chemikalien

<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____
<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____	<input type="checkbox"/>	_____



Versuchsskizze



Versuchsdurchführung



Beobachtungen



Ergebnis: Fülle die Lücken im Text.



Bei dieser stark _____ Reaktion entsteht ein neuer Stoff mit neuen Stoffeigenschaften. Nach der Edelgasregel sind Atome, Ionen und Moleküle dann energetisch besonders stabil, wenn sie eine volle _____ besitzen. Bei der Reaktion von Natrium und _____ gibt Natrium ein Elektron ab, sodass die äußerste Schale wegfällt und auf der folgenden Schale 8 _____ sind. Chlor nimmt dieses _____ auf, sodass die Außenschale von Chlor mit 8 Elektronen versehen ist.

M 7 Station 6: Metalle – Stoffe mit besonderen Eigenschaften


Metalle sind wichtige Werkstoffe! Du wirst im Baumarkt die verschiedensten Metalle finden, denn sie sind sehr schnell erkennbar. Woran du sie am besten erkennst und welche Eigenschaften sie haben, erfährst du an dieser Station.

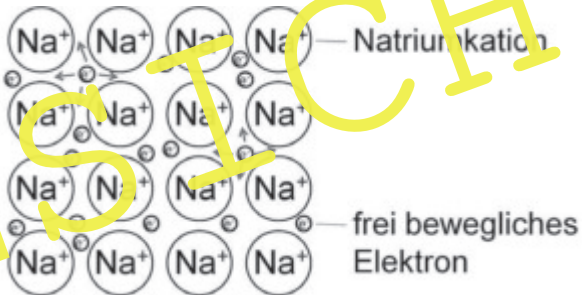
Aufgabe 1

Lies dir den folgenden Info-Text durch.

Eine charakteristische Eigenschaft der Metalle ist ihr metallischer Glanz – egal ob rötlich glänzendes Kupfer, silbriges Zink oder Aluminium: Diese Stoffeigenschaft ist fast immer der erste Hinweis auf ein Metall. Weitere charakteristische Eigenschaften sind ihre gute elektrische Leitfähigkeit, die gute Wärmeleitfähigkeit und die hohe Verformbarkeit.

Doch warum weisen Metalle ähnliche Stoffeigenschaften auf? Diese Tatsache ist auf den Bau von Metallen auf Teilchenebene zurückzuführen: die Metallbindung. Nach dem Elektronengasmodell entsteht die Metallbindung zwischen Elementen mit ähnlicher Elektronegativität bzw. zwischen Metallatomen. Die einzelnen Metallatome geben ihre Außenelektronen ab, sodass die äußere Schale keine Elektronen mehr enthält und der energetisch stabile Edelgaszustand erreicht wird. Durch die Elektronenabgabe erlangen die Metallatome eine positive Ladung (Metallkation). Die negativ geladenen Elektronen bewegen sich frei zwischen den positiv geladenen Metallkationen (siehe Abbildung). Die Metallkationen bilden ein Kristallgitter. Lassen sich die negativ geladenen Elektronen und die positiv geladenen Metallkationen anziehen, kommt die Metallbindung zustande.





© Thinkstock/Photodisc

Aufgabe 2

- a) In der Tabelle sind charakteristische Eigenschaften der Metalle aufgelistet. Nimm deine Aufzeichnungen aus dem Baumarkt zur Hand und ordne diesen Stoffeigenschaften jeweils ein Metall und seine Verwendung (Beispiel aus dem Alltag) zu.

Stoffeigenschaften der Metalle	Metall (Beispiel)	Verwendung
Elektrische Leitfähigkeit		
Wärmeleitfähigkeit		
Verformbarkeit		
Metallischer Glanz		

- b) Zeichne das Atommodell des Natriumatoms und des Natriumions in dein Heft. Erkläre das Prinzip der Metallbindung am Beispiel dieses Metalls.

M 10

Station 9: Sauerstoff – eine brenzlige Sache

Entscheidend für den Betrieb von Motoren oder für Verarbeitungsprozesse vieler Stoffe (z. B. beim Schweißen) ist die Tatsache, dass Luft die Verbrennung ermöglicht. Aber welcher Bestandteil der Luft reagiert genau bei der Verbrennung?

Verbrennt ein Metall an der Luft, entsteht in einer exothermen Reaktion ein salzartiger Stoff. Deine Aufgabe ist es nun, diese Reaktion umzukehren, das Salz also in seine Bestandteile zu zerlegen, um anschließend das entstandene Gas zu untersuchen!

Aufgabe 1

Führt den Versuch nach der Versuchsanleitung durch und erstellt ein Versuchsprotokoll in eurem Heft: Formuliert dazu eine Fragestellung sowie eine Hypothese, die ihr mit dem angeführten Versuch überprüft. Notiert außerdem eure Beobachtungen und Auswertungen.

Wird in einer geschlossenen Apparatur Eisenwolle verbrannt, nimmt das Luftvolumen um etwa ein Fünftel ab: Ein Teil der Luft hat bei der Verbrennung reagiert.

Schülerversuch in Kleingruppen


🕒 Vorbereitung: 5 min

🕒 Durchführung: 10 min

So führt ihr den Versuch durch

1. Stellt die folgenden Materialien bereit.

Das benötigt ihr

- | | | |
|--|--|------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> 1 Schutzbrille pro Schüler | <input type="checkbox"/> Wasser | <input type="checkbox"/> Glimmspan |
| <input type="checkbox"/> Silber(I)oxid  | <input type="checkbox"/> 1 Reagenzglas | <input type="checkbox"/> 1 Spatel |
| | <input type="checkbox"/> 1 Stativ | |



2. Gebt in ein Reagenzglas einen Spatel des Silber(I)oxids und spannt es in ein Stativ ein.
3. Erhitzt das Silber(I)oxid langsam und vorsichtig und notiert eure Beobachtungen.
4. Untersucht das entstehende Gas, indem ihr einen glimmenden Holzspan in die Reagenzglasöffnung haltet.

Aufgabe 2

Was würde passieren, wenn man einen Glimmspan in ein Edelgas hält? Begründe deine Antwort.

Tipp

Luft ist ein Gasgemisch aus Stickstoff, Sauerstoff, Kohlenstoffdioxid und Edelgasen. Stickstoff und Kohlenstoffdioxid ersticken eine Flamme, während ein Glimmspan in reinem Sauerstoff aufleuchtet. Vermischt man Kohlenstoffdioxid mit Kalkwasser, trübt sich dieses. Auf diese Weise kann man mit einfachen Methoden erkennen, um welches Gas es sich handelt.