

Unterrichtsentwurf für eine Ausbildungsberatung im Fachbereich Pädagogik



Basiskonzepte: Stoff-Teilchen-Beziehung und chemische Reaktion

Thema der Unterrichtseinheit: „Metalle und Redoxreaktionen“

Thema der Unterrichtsstunde: Die Reaktivität der Alkalimetalle

Einordnung der Unterrichtsstunde in die Unterrichtseinheit:

Stunde Nr.	Inhalt der Stunde
1. - 4.	Metalle: Eigenschaften und Verwendung einer Auswahl
5.	Nachweisreaktion von Metallen – Flammenfärbung
6. + 7.	Die Zusammensetzung der Luft
8. + 9	Die Alkalimetalle: Reaktivität der Elementgruppe
10, 11	Metalle und Nichtmetalle reagieren mit Sauerstoff: Die Oxidation
12, 13	Zerlegung von Metalloxiden: Die Reduktion
14 - 15	Die Redoxreaktion
16	Test: „Redoxreaktionen“

1) Intention

Stundenziel: Die Schülerinnen und Schüler ¹ lernen die Elementgruppe der Alkalimetalle kennen am Beispiel des Reaktionsverhaltens mit Wasser.

Angestrebte und zu fördernde Kompetenzen ^(2, 3):

Die SuS ...

- beschreiben das Phänomen der Stoffumwandlung, indem sie die Stoffeigenschaften des Metalls und des Reaktionsprodukts beschreiben. (F 3.1)
- entwickeln eine Fragestellung zum Reaktionsverhalten von Lithium, Natrium und Kalium in Wasser. (E 1)
- dokumentieren ihre Beobachtungen situationsgerecht, indem sie das Versuchsprotokoll vervollständigen. (K 7)
- erarbeiten sich mithilfe des Dominos zur Elementgruppe der Alkalimetalle wesentliche Informationen. (F 1.1)
- Beschreiben und erklären das Reaktionsverhalten der Metalle in Wasser unter Verwendung der Fachsprache. (K 4)

¹ Im Folgenden abgekürzt durch SuS

² KMK 2004

³ Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Schleswig-Holstein 2022

2.) Lerngruppenanalyse

Die Klasse 8a wird seit Beginn des Schuljahres 2023/2024 zwei Stunden wöchentlich von mir unterrichtet. In der Klasse ist ein respektvoller Umgang miteinander üblich, was die Grundlage bildet für eine angenehme Lehr-Lern-Atmosphäre. Die Sitzordnung wurde zum zweiten Halbjahr hin angepasst, um die außerunterrichtliche Kommunikation und somit Störungsquellen zu verringern und um **schwache** SuS mit einem Sitzplatz weiter vorne potentiell mehr ins Unterrichtsgeschehen zu integrieren. In den letzten Stunden fielen einige SuS negativ auf und potenzielle Störungsherde wurden durch eine erneute Änderung der Sitzordnung **eliminiert**. Andersherum zeigen sich bei SuS auch Erfolge durch die neue Sitzordnung und die Mitarbeit am Unterricht ist produktiver und findet häufiger statt. Insgesamt zeigt sich die Klasse kooperativ und arbeitet in den unterschiedlichen Phasen des Unterrichts aktiv mit. Von den zwölf Jungen und sechzehn Mädchen arbeiten 23 SuS auf dem Basisniveau, einige SuS befinden sich in einem Übergangszustand auf ein höheres Leistungsniveau. **Die SuS haben teilweise Probleme mit dem sinnerfassenden Lesen, der Nutzung der Fachsprache, sowie dem Erfassen komplexer Inhalte.** Ich erlebe die SuS in meinem Fach jedoch motiviert und neugierig. Sie haben viel Spaß am eigenständigen Experimentieren, was sie aber ohne Organisation und zielgerichtete Gestaltung nicht umsetzen können. Das können sie meistens nicht.

gut analysiert

SuS mit
Lernschwierigkeiten/ -
einschränkungen
Vielleicht ein
wenig drüber in
der
Formulierung

3.) Didaktisch-methodische Entscheidungen

Der Chemieunterricht an der Warderschule Heiligenhafen beginnt erst mit der achten Klasse, daher ist es nötig, grundlegende Themen, wie die Stoffeigenschaften zu erarbeiten, bevor spezielle Stoffgruppen und die Eigenschaften chemischer Reaktionen in den Fokus des Unterrichts rücken. Diese bilden die Basis eines vertieften Verständnisses für die Materie und chemische Reaktionen auf der Teilchenebene, sowie die ablaufenden energetischen Prozesse. Die Unterrichtseinheit ist entsprechend des schulinternen Curriculums⁴ und den Fachanforderungen Chemie² als verbindlich im achten Jahrgang anzusehen. Chemische Reaktionen begegnen den SuS nahezu täglich, dabei sind Verbrennungsreaktionen von besonderem Interesse. Im Naturwissenschaft-Unterricht⁵ werden diese deshalb schon im Zusammenhang mit dem Thema Luft im sechsten Jahrgang behandelt. Metalle und ihre Reaktion mit Sauerstoff laufen den SuS im Alltag z.B. in Form des Rostens oder der Farbgebung im Feuerwerk über den Weg. Bevor die Redoxreaktionen über die Oxidation und Reduktion erarbeitet werden, wird an dieser Stelle eine Aussage über die grundsätzliche Reaktivität der Metalle mit dem Reaktionspartner Wasser und eine darauf basierende Einteilung in die Elementgruppe der Alkalimetalle getroffen.

Das liest sich
sehr strukturiert
und fachlich.
Toll

Den **Einstieg** bilden einige kleine Demonstrationsexperimente. Daraus soll sich für die SuS die für die Stunde **grundlegende Fragestellung** ergeben, warum die Metalle wie stellst du sicher, dass dies geschieht? Was tust du, wenn dies nicht passiert? Wie gehst du mit weiterführenden

Fragen um?

⁴ Schulinternes Curriculum Chemie

⁵ Schulinternes Curriculum Naturwissenschaften

Das liest sich zunächst so, als ob die Wasserreaktion und der Atombau nächstes Jahr dran sind.
Das meinst du aber sicherlich nicht. Wie gehst du mit Fragen nach der Heftigkeit um, bzw. wie begnust du der Neugier der SuS.
Wie kannst du sicherstellen, dass sie im nächsten Jahr auf dieses Wissen zurück greifen können?

insgesamt ähnlich reagieren. Die Begründung der Unterschiede in der Heftigkeit wird in dieser Stunde nicht im Fokus stehen, **da es um das Erkennen von der Reaktion mit Wasser als gemeinsame Eigenschaft geht und der Atombau, der zur Erklärung benötigt wird, Anfang des nächsten Schuljahres Thema ist.** Die Experimente sollen einen Zugang zur **Thematik** vermitteln und stellen einen Sachverhalt dar, der Motivation und Interesse anregen und ein Anlass zum Unterrichtsgespräch geben soll. Über ein Versuchsprotokoll, in das die SuS zunächst ihre Beobachtungen eintragen und eine Versuchsskizze machen, erfolgt die **Hinführung**. Die gemeinsam in einem Unterrichtsgespräch gesammelten Beobachtungen sowie die Fragestellung, die anschließend aufgestellt wird, dienen uns an der Tafel im Verlauf der Stunde als Wegweiser. Durch ihr Vorwissen zu chemischen Reaktionen sollen die SuS die Beobachtung einer Stoffumwandlung und den Verlauf einer exothermen Reaktion machen. Auf Teilchenebene erfolgt bei einer chemischen Reaktion eine Neuordnung der Atome, was ihnen ebenfalls am **Atommodell nach Dalton** bekannt ist. Sie wissen, dass Stoffe reagieren können, der **Fachterminus der hier entstehenden Hydroxide ist jedoch unbekannt für sie und wird erst an späterer Stelle detailliert aufgegriffen.** Der Fokus liegt auf dem Reaktionsverhalten und nicht auf den entstehenden Produkten. In der anschließenden Phase der **Erarbeitung** liefert ein Domino, dass die SuS in ihren Tischreihen bearbeiten, Hintergrundwissen zur Elementgruppe der Alkalimetalle und relevante Details für die Versuchsauswertung. Die Zielsetzung der Stunde wird dabei wieder aufgegriffen. Als *didaktische Reserve* dient ein Suchsel zu verschiedenen Metallen.

Der Versuchsaufbau, die Beobachtungen und das Domino unterstützen die Sicherung der Arbeitsergebnisse und des Stundenziels. Zunächst wird die Lösung des Dominos besprochen, damit alle SuS die gleichen Ausgangsbedingungen für den Rückbezug zu den eingangs erfolgten Demonstrationsexperimenten haben. Die Visualisierung erfolgt über die Dokumentenkamera und bietet auch langsameren SuS die Gelegenheit, zu folgen. Anschließend sind die SuS aufgefordert, die Ergebnisse auf das Versuchsprotokoll zu übertragen. Die Auswertung wird didaktisch reduziert, sodass den SuS die Reaktivität mit Wasser, eine ähnliche Eigenschaft der Elemente, als Ordnungskriterium vermittelt wird. Die Reaktivität nimmt innerhalb der Gruppe zu. Insgesamt reagieren die Alkalimetalle recht gut, da sie nur ein Außenelektron vom energetisch günstigen Zustand entfernt sind. Je höher die Ordnungszahl, desto mehr Schalen und Elektronen schirmen das einzelne Valenzelektron vom anziehenden Kern ab, sodass diese Metalle stärker mit Wasser reagieren. Erst am Ende der Stunde sollen die **SchülerInnen** dem Versuch mithilfe ihres neu gewonnenen Wissens einen Titel geben. Durch das Sprechen über die chemische Reaktion wird die durchgängige Sprachbildung⁶ unter Nutzung von Fachbegriffen während der gesamten Stunde gefördert.

Mithilfe der **ritualisierten Reflexion** können die SuS am Stundenende kurz und knapp ihren Lernfortschritt reflektieren und mir bietet sich die Gelegenheit, bei den SuS **aufgetretene Fragen, Probleme oder Wünsche in den nächsten Stunden aufzugreifen und diese zu erarbeiten.** Das ist ein schönes Ritual

⁶ IQSH 2019, S. 11

Thematik ruhig nochmal wiederholen

schön, dass du auf die Einschränkung der FS eingehst.

können sie das abrufen?

liest sich wie eine schöne curriculare Schleife

Gendern, denk an den Erlass

Literaturverzeichnis

Gietz, Paul; Jung, Ute; Knetsch, Rainer [u.a.] (2013): PRISMA Chemie. Differenzierende Ausgabe mit CD-ROM. Ausgabe A. Stuttgart, Leipzig: Ernst Klett Verlag, S. 186 f.

Institut für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein (2019): Durchgängige Sprachbildung in der Praxis an Schulen in Schleswig-Holstein

[https://www.schleswig-](https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/S/sprachbildung/Downloads/Erfahrungsbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=1)

[holstein.de/DE/fachinhalte/S/sprachbildung/Downloads/Erfahrungsbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=1](https://www.schleswig-holstein.de/DE/fachinhalte/S/sprachbildung/Downloads/Erfahrungsbericht.pdf?__blob=publicationFile&v=1) , aufgerufen am 02.03.2024

Kultusministerkonferenz (2004): Bildungsstandards im Fach Chemie für den Mittleren Schulabschluss, S. 11-13

2004_12_16-Bildungsstandards-Chemie.pdf (kmk.org), aufgerufen am 28.02.2024

Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur des Landes Schleswig-Holstein (2022): Fachanforderungen Chemie. Allgemeinbildende Schulen. Sekundarstufe I, Schmidt & Klauning, Kiel

PRISMA Chemie 5 – 10 Gefährdungsbeurteilungen. Bundesausgabe ab 2014. CD-ROM

_____n

Zeit / Phase	Unterrichtsgeschehen, SuS-LiV-Interaktion	Medien / Material / Methoden
Einstieg 9.20 – 9.30 Uhr 10‘	<ul style="list-style-type: none"> - Die LiV begrüßt die SuS. - im Anschluss führt die LiV drei kleine Experimente durch, um die Reaktivität verschiedener Alkalimetalle mit Wasser zu demonstrieren. 	DE, DK
Hinführung 9.30 – 9.40 Uhr 10‘	<ul style="list-style-type: none"> - Die LiV sammelt mit den SuS im Plenum die Beobachtungen und notiert diese an der Tafel. - Die SuS ergänzen das Versuchsprotokoll zunächst nur um eine Versuchsskizze und ihre Beobachtungen. - Die LiV stellt mit den SuS gemeinsam die Frage der Stunde auf, die in etwa lautet: „<i>Wie ähnlich reagieren die verwendeten Metalle in Wasser?</i>“, welche sie ebenfalls auf dem Versuchsprotokoll ergänzen. 	UG AB „Versuchsprotokoll – Reaktivität der Alkalimetalle“ EA UG
Erarbeitung 9.40 Uhr – 9.50 Uhr 10‘	<ul style="list-style-type: none"> - Die SuS legen das Domino, was ihnen Informationen zur Auswertung liefert. <p><i>Didaktische Reserve: Die SuS bearbeiten das zweifach differenzierte Suchsel zu den Metallen.</i></p>	Domino GA EA
Sicherung 9.50 – 10.05 Uhr 15‘	<ul style="list-style-type: none"> - Die LiV vergleicht mit den SuS die Aufgaben und fordert sie auf, die gewählte Fragestellung mit Hilfe der Beobachtungen und des neuen Fachwissens zu beantworten. - Die SuS notieren zum Abschluss die Auswertung und den Namen des Versuchs. - Zum Abschluss der Stunde erfolgt die ritualisierte Reflexion. 	UG, DK AB EA UG

Abkürzungen

LiV = Lehrkraft im Vorbereitungsdienst SuS = Schülerinnen und Schüler DE = Demonstrationsexperiment

EA = Einzelarbeit GA = Gruppenarbeit UG = Unterrichtsgespräch AB = Arbeitsblatt DK = Dokumentenkamera









Gefährdungsbeurteilung

Natrium, Lithium und Kalium auf Wasser

1. Tätigkeitsbeschreibung

Eine große runde Glaswanne wird zur Hälfte mit Wasser gefüllt. Auf die Wasseroberfläche gibt man zunächst ein etwa linsengroßes Stück Natrium, anschließend ein gleich großes Stück Lithium und Kalium auf einen Rundfilter.

2. Einstufung der Gefahrstoffe

Bezeichnung des Stoffs	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze	EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m ³
Natrium in Paraffinöl	Gefahr		H260 H314	EUH014	P223 P280 P305+P351+P338 P370+P378 P422	-
Lithium in Paraffinöl	Gefahr		H260 H314	EUH014	P223 P280 P231+P232 P305+P351+P338 P370+P378 P422	-
Kalium in Paraffinöl	Gefahr		H260 H314	EUH014	P223 P231+PP232 P280 P305+P351+P338 P370+PP378 P422	-
Wasserstoff (Reaktionsprodukt)	Gefahr		H220	-	P210 P377 P381	-
Natronlauge, $c < 0,1$ mol/l (Reaktionsprodukt)	-	-	-	-	-	-
Lithiumhydroxid-Lösung, $c < 0,1$ mol/l (Reaktionsprodukt)	-	-	-	-	-	-
Kalilauge, $c < 0,1$ mol/l (Reaktionsprodukt)	Achtung		H315 H319	-	P302+P352 P305+P351+P338	-
Ethanol (zur Entsorgung der Reste der Natrium- und Lithiumstückchen)	Gefahr		H225 H319	-	P210 P240 P305+P351+P338 P403+P233	960
2-Methyl-propan-2-ol (tert.-Butanol)	Gefahr		H225 H332 H319 H335	-	P210 P305+P351+P338 P403+P233	62
Butan-2-ol	Achtung		H226 H319 H335 H336	-	P210 P304+P340 P305+P351+P338	-

3. Entsorgung

Die verdünnte Natronlauge, die Lithiumhydroxid-Lösung und die Kalilauge aus der Glaswanne können nach der Neutralisation in das Abwasser gegeben werden. Alle Natriumreste und die mit Natrium in Berührung gekommenen Gegenstände und alle Lithiumreste und mit Lithium in Berührung gekommenen Gegenstände werden zu Ethanol gegeben. Nachdem die Reaktionen abgelaufen sind, werden die Lösungen in das Sammelgefäß für Säuren und Laugen gegeben.

Die Kaliumreste werden zu flüssigem tert.-Butanol gegeben. Nach der vollständigen Umsetzung wird vorsichtig mit Ethanol verdünnt. Die Lösung wird anschließend in das Sammelgefäß für Säuren und Laugen gegeben.

4. Substitution von Gefahrstoffen

Nein







Ja

5. Gefahrenabschätzung

Gefahren	Ja	Nein
durch Einatmen	X	
durch Hautkontakt	X	
Brandgefahr	X	
Explosionsgefahr		X

Sonstige Gefahren und Hinweise
<p>a) Es sind die Regeln zum Umgang mit Lithium, Natrium und Kalium zu beachten.</p> <p>b) Am Ende der Reaktion von Natrium und Kalium mit Wasser bildet sich häufig eine heiße Natriumhydroxid-Kugel bzw. Kaliumhydroxid-Kugel, die zerspritzen kann. Natrium und Natriumhydroxid, Kalium und Kaliumhydroxid verursachen schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.</p> <p>c) Lithium verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.</p> <p>d) Heptan kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein und kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.</p> <p>e) 2-Methylpropan-2-ol (tert.-Butanol) verursacht schwere Augenreizung.</p> <p>f) Butan-2-ol verursacht schwere Augenreizung.</p> <p>g) Verdünnte Kalilauge verursacht schwere Augenreizung. Es dürfen auf keinen Fall größere Natrium-Stücke oder Kalium-Stücke eingesetzt werden!</p>

6. Schutzmaßnahmen (bitte selbst ausfüllen)

Mindeststandards TRGS 500							Weitere Maßnahmen:
X	X						

Schule Warderschule Heiligenhafen

Fachlehrer/in Vanessa Hintz

Datum 12.03.2024

Unterschrift _____

7. Anhang

Gefahrenhinweise – H-Sätze

- H220 Extrem entzündbares Gas.
- H225 Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.
- H226 Flüssigkeit und Dampf entzündbar.
- H260 In Berührung mit Wasser entstehen entzündbare Gase, die sich spontan entzünden können.
- H304 Kann bei Verschlucken und Eindringen in die Atemwege tödlich sein.
- H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.
- H315 Verursacht Hautreizungen.
- H319 Verursacht schwere Augenreizung.
- H332 Gesundheitsschädlich bei Einatmen.
- H335 Kann die Atemwege reizen.
- H336 Kann Schläfrigkeit und Benommenheit verursachen.
- H410 Sehr giftig für Wasserorganismen mit langfristiger Wirkung.

Ergänzende Gefahrenmerkmale – EUH-Sätze

- EUH014 Reagiert heftig mit Wasser.

Sicherheitshinweise – P-Sätze

- P210 Von Hitze / Funken / offener Flamme / heißen Oberflächen fernhalten. Nicht rauchen.
- P231 + P232 Unter inertem Gas handhaben. Vor Feuchtigkeit schützen.
- P233 Behälter dicht verschlossen halten.
- P240 Erwärmen kann Explosion verursachen.
- P273 Freisetzung in die Umwelt vermeiden.
- P280 Schutzhandschuhe / Schutzkleidung / Augenschutz / Gesichtsschutz tragen.
- P301 + P330 + P331 Bei Verschlucken: Mund ausspülen. Kein Erbrechen herbeiführen.
- P302 + P352 Bei Kontakt mit der Haut: Mit viel Wasser und Seife waschen.
- P304 + P340 Bei Einatmen: An die frische Luft bringen und in einer Position ruhigstellen, die das Atmen erleichtert.
- P305 + P351 + P338 Bei Kontakt mit den Augen: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.
- P370 + P378 Bei Brand des Natriums, Lithiums oder Kaliums: Trockenen Sand zum Löschen verwenden.
- P377 Brand von ausströmendem Gas: Nicht löschen, bis Undichtigkeit gefahrlos beseitigt werden kann.
- P381 Alle Zündquellen entfernen, wenn gefahrlos möglich.
- P422 Natrium in / unter Paraffinöl aufbewahren
- P402 + P404 In einem geschlossenen Behälter an einem trockenen Ort aufbewahren.
- P403 + P233 Behälter dicht verschlossen an einem gut belüfteten Ort aufbewahren.

Tafelbild

Tafel 1:

Beobachtungen

- Die Metalle bilden kleine, auf dem Wasser zischende Kugeln.
- Es entsteht Rauch und zum Teil sind kleine Explosionen sichtbar und zu hören.
- Kalium reagiert und verbrennt am heftigsten.
- Natrium reagiert am zweitheftigsten und verbrennt mit orange-gelber Flamme.
- Die Reaktion von Lithium mit Wasser fällt am schwächsten aus.

Tafel 2:

Frage der Stunde: Wie ähnlich reagieren die verwendeten Metalle in Wasser?

Versuchsprotokoll

Datum:

1. Name des Versuchs: _____

2. Versuchsfrage: _____

3. Material: Glaswanne, Wasser, Filterpapier, Pinzette, Messer, Schutzbrille,

Unitestpapier,

Metalle: _____

4. Versuchsaufbau:

5. Versuchsanleitung:

a) Die Wanne wird mit Wasser gefüllt.

b) Auf die Wasseroberfläche gibt man nacheinander ein etwa linsengroßes Stück der Metalle auf einen Rundfilter.

6. Beobachtungen:

Erwartungshorizont

Versuchsprotokoll

Datum:

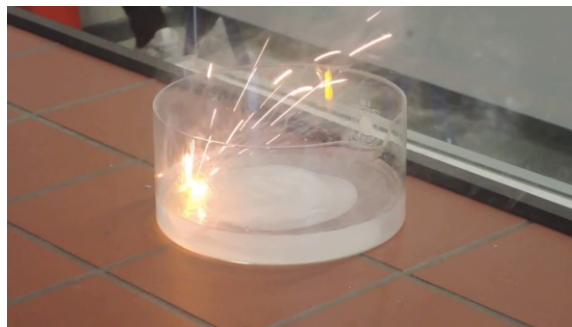
1. **Name des Versuchs:** Die Reaktivität von Alkalimetallen in Wasser

2. **Versuchsfrage:** Wie ähnlich reagieren die verwendeten Metalle in Wasser?

3. **Material:** Glaswanne, Wasser, Filterpapier, Pinzette, Schutzbrille, Unitestpapier,

Metalle: Lithium, Natrium, Kalium

4. **Versuchsaufbau:**



5. **Versuchsanleitung:**

- Die Wanne wird mit Wasser gefüllt.
- Auf die Wasseroberfläche gibt man nacheinander ein etwa linsengroßes Stück der Metalle auf einen Rundfilter.

6. **Beobachtungen:**

Die Metalle bilden kleine, auf dem Wasser zischende Kugeln. Es entsteht Rauch und zum Teil sind kleine Explosionen sichtbar und zu hören. Kalium reagiert und verbrennt am heftigsten. Natrium reagiert am zweitheftigsten und verbrennt mit orange-gelber Flamme. Die Reaktion von Lithium mit Wasser fällt am schwächsten aus.

7. **Ergebnis/Auswertung:**

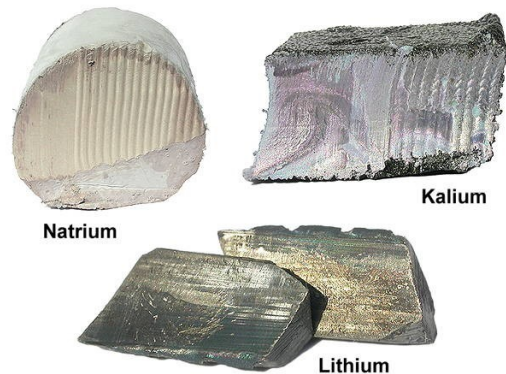
Lithium, Natrium und Kalium liegen in der Natur nur in Verbindungen vor. Das liegt an ihren Eigenschaften. Die Piktogramme „Flamme“ und „Ätzwirkung“ deuten auf sehr reaktionsfreudige Elemente hin. In Wasser entstehen durch die Reaktion mit dem Metall die Hydroxide und Wasserstoff.



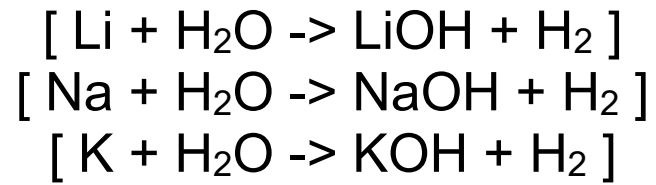
Wasserstoff verbrennt mit Teilen des Metalls unterschiedlich heftig. Teilweise ist eine helle Flamme zu sehen. Das bedeutet, die Reaktion ist exotherm. Der entstehende Wasserstoff hat sich durch die Energie, die frei wird in Form von Wärme, entzündet. Aufgrund der ähnlichen Eigenschaften werden die Elemente in einer Elementgruppe zusammengefasst – die Alkalimetalle.

START

Lithium, Natrium und Kalium liegen in der Natur nur in einer Verbindung vor. Das liegt an ihren Eigenschaften.

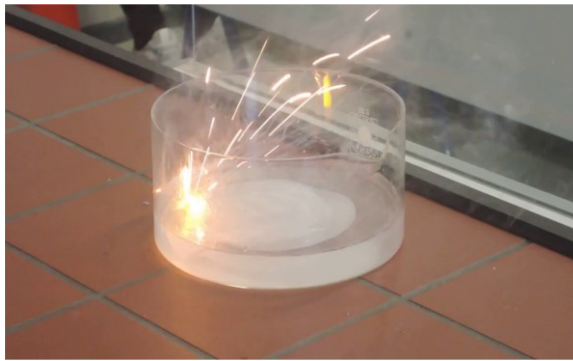


Die Piktogramme „Flamme“ und „Ätzwirkung“ deuten auf sehr reaktionsfreudige Elemente hin



In Wasser entstehen durch die Reaktion mit dem Metall Hydroxide und Wasserstoff.

Der Wasserstoff verbrennt mit Teilen des Metalls unterschiedlich heftig.



Teilweise ist eine helle Flamme zu sehen.

Das bedeutet, die Reaktion ist **exotherm**.

Der entstehende Wasserstoff hat sich durch die Energie, die frei wird in Form von Wärme, entzündet.

Aufgrund ähnlicher
Eigenschaften werden die
Elemente in einer
Elementgruppe
zusammengefasst.

Die erste Hauptgruppe
umfasst die
Alkalimetalle.

ZIEL

Das habt ihr gut
gemacht!



Name:

Klasse:

Datum:

Metalle – völlig kreuz und quer! *

Aufgabe

Suche alle vorhandenen Metalle in dem Suchsel-Rätsel. Markiere die Wörter farbig.

V	T	L	Y	U	N	O	Q	H	M	E	Y	Q	A	B	H	V	D	M	R	A	J	W	U	V
S	N	V	Z	H	F	E	R	D	Q	T	Z	I	N	K	P	H	A	P	C	E	N	I	B	G
X	I	T	W	K	X	R	X	B	A	R	W	O	F	P	Z	X	L	W	C	D	X	T	W	W
T	Y	X	K	Z	R	Q	U	E	C	K	S	I	L	B	E	R	Y	Q	B	I	X	W	V	L
L	L	G	R	K	Q	B	T	C	T	F	V	N	X	D	T	M	T	V	W	Q	S	U	H	H
B	G	M	A	F	C	P	M	H	E	E	E	V	M	N	Q	V	G	M	H	L	A	J	Y	G
Y	B	D	T	E	Y	N	F	B	L	O	U	B	R	J	K	O	Z	G	J	B	U	I	Y	V
V	T	H	W	C	V	H	I	U	N	G	O	L	D	Q	D	I	K	Y	W	L	Q	J	P	S
W	G	R	W	C	X	J	Q	V	B	L	I	X	Y	B	W	E	Y	Z	P	E	Q	A	Y	T
P	D	Y	K	E	K	N	A	T	R	I	U	M	M	L	R	I	W	I	T	I	D	R	U	O
Q	C	D	U	S	U	R	G	L	E	V	U	K	L	N	M	S	T	N	O	F	C	F	W	Q
X	G	D	P	V	Y	Y	X	J	X	V	K	L	P	Z	N	E	O	N	N	O	Y	H	Y	E
Y	P	F	F	J	Y	X	I	I	R	S	V	C	N	P	V	N	Y	W	B	K	H	M	Q	U
X	B	R	E	Z	R	D	W	J	U	G	N	J	E	P	L	G	P	Q	C	H	R	O	M	M
O	A	K	R	M	H	M	L	Q	N	K	D	H	Q	U	K	N	Y	S	Y	B	Y	O	R	G
T	R	C	C	Y	Q	A	L	U	M	I	N	I	U	M	C	T	N	W	K	M	Q	Y	P	O
F	U	K	P	Q	L	U	B	F	C	X	P	B	X	A	G	A	I	B	N	A	X	F	E	V
D	T	A	D	E	E	S	O	B	C	S	I	L	B	E	R	X	C	V	F	G	V	I	X	Z
W	Z	L	Y	G	O	E	R	T	N	U	K	Q	V	C	E	Z	K	B	X	N	V	X	X	Z
S	S	I	R	I	C	T	I	T	A	N	T	C	H	R	F	I	E	C	D	E	B	W	M	F
M	B	U	M	Z	D	F	Y	Q	U	C	B	H	O	C	F	V	L	B	Q	S	Y	T	Y	X
B	S	M	V	R	Y	S	G	B	T	U	B	I	D	K	D	J	O	L	W	I	G	N	A	X
X	D	U	B	G	Q	N	A	Q	N	G	B	Y	S	A	F	Y	D	D	W	U	S	R	E	O
I	G	T	H	Q	X	B	E	R	Y	L	L	I	U	M	Z	Y	H	S	Q	M	W	O	B	B
S	B	Z	O	E	O	V	G	K	E	O	Q	F	L	N	L	N	P	J	N	J	S	T	Y	L

Hinweis

Diese Wörter sind versteckt: Eisen, Kupfer, Gold, Silber, Nickel, Zink, Titan, Magnesium, Natrium, Quecksilber, Blei, Aluminium, Zinn, Chrom, Beryllium, Kalium

Name:

Klasse:

Datum:

Metalle – völlig kreuz und quer! **

Aufgabe

Suche alle vorhandenen Metalle in dem Suchsel-Rätsel. Markiere die Wörter farbig.

V	T	L	Y	U	N	O	Q	H	M	E	Y	Q	A	B	H	V	D	M	R	A	J	W	U	V
S	N	V	Z	H	F	E	R	D	Q	T	Z	I	N	K	P	H	A	P	C	E	N	I	B	G
X	I	T	W	K	X	R	X	B	A	R	W	O	F	P	Z	X	L	W	C	D	X	T	W	W
T	Y	X	K	Z	R	Q	U	E	C	K	S	I	L	B	E	R	Y	Q	B	I	X	W	V	L
L	L	G	R	K	Q	B	T	C	T	F	V	N	X	D	T	M	T	V	W	Q	S	U	H	H
B	G	M	A	F	C	P	M	H	E	E	E	V	M	N	Q	V	G	M	H	L	A	J	Y	G
Y	B	D	T	E	Y	N	F	B	L	O	U	B	R	J	K	O	Z	G	J	B	U	I	Y	V
V	T	H	W	C	V	H	I	U	N	G	O	L	D	Q	D	I	K	Y	W	L	Q	J	P	S
W	G	R	W	C	X	J	Q	V	B	L	I	X	Y	B	W	E	Y	Z	P	E	Q	A	Y	T
P	D	Y	K	E	K	N	A	T	R	I	U	M	M	L	R	I	W	I	T	I	D	R	U	O
Q	C	D	U	S	U	R	G	L	E	V	U	K	L	N	M	S	T	N	O	F	C	F	W	Q
X	G	D	P	V	Y	Y	X	J	X	V	K	L	P	Z	N	E	O	N	N	O	Y	H	Y	E
Y	P	F	F	J	Y	X	I	I	R	S	V	C	N	P	V	N	Y	W	B	K	H	M	Q	U
X	B	R	E	Z	R	D	W	J	U	G	N	J	E	P	L	G	P	Q	C	H	R	O	M	M
O	A	K	R	M	H	M	L	Q	N	K	D	H	Q	U	K	N	Y	S	Y	B	Y	O	R	G
T	R	C	C	Y	Q	A	L	U	M	I	N	I	U	M	C	T	N	W	K	M	Q	Y	P	O
F	U	K	P	Q	L	U	B	F	C	X	P	B	X	A	G	A	I	B	N	A	X	F	E	V
D	T	A	D	E	E	S	O	B	C	S	I	L	B	E	R	X	C	V	F	G	V	I	X	Z
W	Z	L	Y	G	O	E	R	T	N	U	K	Q	V	C	E	Z	K	B	X	N	V	X	X	Z
S	S	I	R	I	C	T	I	T	A	N	T	C	H	R	F	I	E	C	D	E	B	W	M	F
M	B	U	M	Z	D	F	Y	Q	U	C	B	H	O	C	F	V	L	B	Q	S	Y	T	Y	X
B	S	M	V	R	Y	S	G	B	T	U	B	I	D	K	D	J	O	L	W	I	G	N	A	X
X	D	U	B	G	Q	N	A	Q	N	G	B	Y	S	A	F	Y	D	D	W	U	S	R	E	O
I	G	T	H	Q	X	B	E	R	Y	L	L	I	U	M	Z	Y	H	S	Q	M	W	O	B	B
S	B	Z	O	E	O	V	G	K	E	O	Q	F	L	N	L	N	P	J	N	J	S	T	Y	L