

III.12

Atombau und Periodensystem

Ist Wasserstoff ein Alkalimetall? – Ein Mystery

Nach einem Beitrag von Julia Simon

PERIODIC TABLE OF ELEMENTS

Legend:

- SEMICONDUCTORS
- OTHER NONMETALS
- HALOGENS
- NOBLE GASES
- HYDROGEN
- ALKALI METALS
- ALKALINE-EARTH METALS
- TRANSITION METALS
- OTHER METALS

STATE OF MATTER: LIQUID, ARTIFICIAL, UNKNOWN

STATE OF MATTER: GAS, LIQUID

© RAABE 2020

© vchal/iStock/Getty Images Plus

Diese kurze Einheit dient dem Wiederholen und Festigen von Inhalten der Themen „Periodensystem der Elemente“ und „Elementfamilien“. Ihre Schülerinnen und Schüler schlüpfen in die Rolle eines Detektivs und gehen in einem schüleraktivierenden Mystery der Rätselfrage „Ist Wasserstoff ein Alkalimetall?“ nach. Diese Methode fördert das vernetzte Denken sowie die Kommunikation der Lernenden. Gleichzeitig erlaubt die Methode Mystery unterschiedliche Lösungswege und ist daher auch für heterogene Lerngruppen bestens geeignet.

KOMPETENZPROFIL

| | |
|------------------------------|--|
| Klassenstufe: | 9/10 |
| Dauer: | 2 Unterrichtsstunden |
| Kompetenzen: | 1. Fragestellungen, die mithilfe chemischer Kenntnisse und Untersuchungen zu beantworten sind, erkennen und entwickeln; 2. chemische Sachverhalte unter Verwendung der Fachsprache und mithilfe von Darstellungen beschreiben, veranschaulichen oder erklären. |
| Thematische Bereiche: | Periodensystem der Elemente, Elementfamilien, Alkalimetalle |

Medientipps

- ▶ **Riedel, Erwin:** *Anorganische Chemie. Walter De Gruyter. 6. Auflage, Berlin, New York 2004.*
Hier können Sie sich noch einmal gründlich über die Eigenschaften des Wasserstoffs und seine Stellung im Periodensystem informieren.
- ▶ www.youtube.com/watch?v=Tfo7frGG0kE
In einem kurzen Video stellt OMV das Element Wasserstoff vor. Je nachdem, was Sie bereits im Unterricht behandelt haben, können Sie auch nur die erste Minute zeigen.
- ▶ www.youtube.com/watch?v=m55kgYApYrY
Brainiac demonstriert etwas überzogen und auf Englisch die Reaktion der Alkalimetalle mit Wasser.
- ▶ www.youtube.com/watch?v=jhg0WslNmPc
In diesem englischsprachigen Video wird Brainiacs Demonstration entzaubert.

Auf einen Blick

Fv = Folienvorlage, Tx = Text, G = Glossar, LEK = Lernerfolgskontrolle

1./2. Stunde

| | |
|------------------|--|
| Thema: | Mystery zur Frage: Ist Wasserstoff ein Alkalimetall? |
| M 1 (Tx) | Anleitung zum Mystery |
| M 2 (Fv) | Ist Wasserstoff ein Alkalimetall? |
| M 3 (Tx) | Ist Wasserstoff ein Alkalimetall? – Mysterykärtchen |
| M 4 (G) | Ist Wasserstoff ein Alkalimetall? – Glossar |
| M 5 (LEK) | Wahr oder falsch? – Ein Quiz |

Anleitung zum Mystery

M 1

Mysterys sind Rätsel, bei denen ihr wie ein Detektiv die Problemfrage lösen sollt. Es gibt dazu verschiedene Hinweise, die mehr oder auch weniger zur Lösung beitragen. Eure Aufgabe besteht darin, die Hinweise zu sichten, die unwichtigen auszusortieren und so den Fall zu lösen.

Aufgaben

1. Stellt eine Vermutung zur Mysteryfrage auf.
2. Lest euch gegenseitig alle 24 Kärtchen vor und klärt untereinander, ob ihr alles verstanden habt. Nutzt dazu euer Schulbuch, das Glossar, eure Aufzeichnungen oder fragt euren Lehrer, wenn ihr in der Gruppe nicht weiterwisst.

Tipp: Die Nummerierung der Kärtchen gibt keinen Hinweis auf die Lösung, sondern dient nur der Ordnung.

3. Ordnet die Kärtchen auf dem Papierbogen zu einem Schaubild, aus dem die Lösung ersichtlich wird. Es müssen dabei nicht alle Kärtchen verwendet werden.
4. Bereitet euch auf eine Präsentation eurer Ergebnisse vor, indem ihr die Kärtchen mit beschrifteten Pfeilen verbindet oder Überschriften für Gruppen formuliert. Fixiert die Kärtchen auf dem Blatt.

Tipp: Der Anfang ist leichter, wenn man Kärtchen, die inhaltlich zusammengehören, nebeneinanderlegt.



Euer Rätsel:

Wenn in der ersten Hauptgruppe des Periodensystems der Elemente Alkalimetalle stehen, muss Wasserstoff auch eines sein. Oder etwa nicht?



© Thinkstock/Hemera



**netzwerk
lernen**

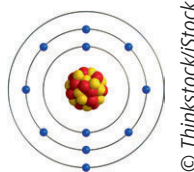
52 RAAB's Realschule Chemie September 2020

zur Vollversion

Ist Wasserstoff ein Alkalimetall? – Mysterykärtchen

M 3

Die erste Gruppe des Periodensystems enthält alle Alkalimetalle. Der Name ist der arabischen Sprache entlehnt. Das Wort „al-qalya“ steht für Pottasche, eine Kaliumverbindung, die aus Pflanzenasche gewonnen wird. Aus dieser Pottasche konnte erstmals Kalium gewonnen werden.



© Thinkstock/Stock

Die Ordnung der Elemente im Periodensystem zeigt sogenannte Trends. Das bedeutet, dass z. B. innerhalb einer Hauptgruppe die Atomradien oder die Siedepunkte kontinuierlich ab- oder zunehmen.

1

2

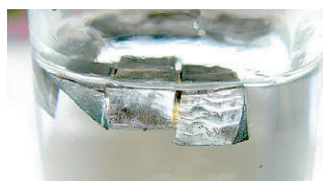
Atomradien der IUPAC-Gruppe 1 in pm

| | |
|----|-----|
| H | 53 |
| Li | 157 |
| Na | 191 |
| K | 235 |
| Rb | 250 |
| Cs | 272 |

Die Ordnung der Elemente im Periodensystem ist ein praktisches Hilfsmittel, um Eigenschaften eines bestimmten Elements vorherzusagen, weil die Elemente einer Gruppe ähnliche Eigenschaften aufweisen. Das liegt daran, dass die Vertreter einer Gruppe die gleiche Anzahl Elektronen in der Valenzschale haben. Die Ordnungszahl gibt die Anzahl der Protonen im Kern wieder und bestimmt die Position eines Elements im Periodensystem.

3

4

© Tomihahndorf/
public domain/
Wikimedia commons

Die Alkalimetalle sind sehr reaktiv. Sie reagieren sofort mit dem Sauerstoff der Luft, wenn sie mit diesem in Berührung kommen. Daher werden sie oft unter Öl aufbewahrt. Die Reaktivität nimmt vom Lithium bis zum Caesium zu und ist zum Beispiel bei der Reaktion mit Wasser zu beobachten.

Siedetemperatur der IUPAC-Gruppe 1 in °C

| | |
|----|--------|
| H | -252,9 |
| Li | 1347 |
| Na | 883 |
| K | 774 |
| Rb | 688 |
| Cs | 678 |

5

6

In der ersten Gruppe des Periodensystems stehen Elemente mit einem Elektron in der Valenzschale.

Lithium, Natrium, Kalium und Rubidium sind glänzend silbrig-weiß. Reines Caesium ist goldfarben und metallisch glänzend.

7

8

Metalle erkennt man oft an ihren Eigenschaften: Sie sind undurchsichtig, gute Leiter für Wärme und den elektrischen Strom, gut verformbar, haben einen relativ hohen Schmelzpunkt und zeigen den charakteristischen metallischen Glanz.

Viele Alkalimetalle werden wegen ihrer charakteristischen Flammenfärbung für Feuerwerkskörper genutzt: Wenn Natrium verbrennt, wird die Flamme gelb gefärbt, bei Kalium ist sie leicht violett, bei Lithium und Rubidium rot, bei Caesium himmelblau.

9

10

Die Alkalimetalle kommen aufgrund ihrer hohen Reaktivität in der Natur nicht elementar vor, sondern in Verbindungen, z. B. Natrium in Kochsalz (NaCl) oder Kalium in Sylvin (KCl). In diesen Verbindungen zeigen sie die Wertigkeit +I.

Mit sehr unedlen Metallen kann Wasserstoff sogenannte „Hydride“ bilden. In diesen Hydriden hat der Wasserstoff die Wertigkeit -I, wie sie auch die Halogene in ihren Salzen häufig zeigen. Metallhydride werden als Katalysatoren verwendet oder in Nickel-Metallhydrid-Akkumulatoren.

11

12