

Chemie-Aufgaben für die Klassen 8a/b/cW

Ich hoffe, dir und deiner Familie geht es gut und ihr habt weiterhin Energie.
Haltet durch, es ist Licht am Ende des Tunnels...

Nach einer kurzen Unterbrechung findest du nun Lösungen zum Vergleichen und weitere Aufgaben zum Thema „Reaktionsschema und Periodensystem“.

Bearbeite die Aufgaben bitte schriftlich und vollständig bis zu den Pfingstferien.

Bearbeite die **Aufgaben** in der angegebenen Reihenfolge:

1. Kontrolliere dein AB „Wasserstoff als Raketenbrennstoff“
2. Lies die Buchseite 101 „*Eine Reaktionsgleichung aufstellen*“
3. Bearbeite das AB „*Ein Reaktionsschema aufstellen*“ (schlage unbekannte Begriffe nach)
4. Bearbeite zuerst das AB „*Auf den Spuren von Mendelejew und Meyer*“
5. Lies die Buchseiten 154 und 155 zu Periodensystem genau durch
6. Schau dir die beiden Videos an:
 - a. Was ist das Periodensystem?! (Link: <https://www.youtube.com/watch?v=bbjGzpHTKXs>)
 - b. Das PSE nach Meyer und Mendelejew (Link: <https://www.youtube.com/watch?v=XR0DR4XjF7U>)

Hier kannst du noch ein paar erstaunlich Fakten zum Periodensystem nachlesen:

<https://www.n-tv.de/wissen/Erstaunliche-Fakten-zum-Periodensystem-article20834532.html>

Bei Rückfragen stehe ich gerne unter folgender

E-Mail-Adresse zur Verfügung:

Michael.Weber@schulverbund-deutenberg.de

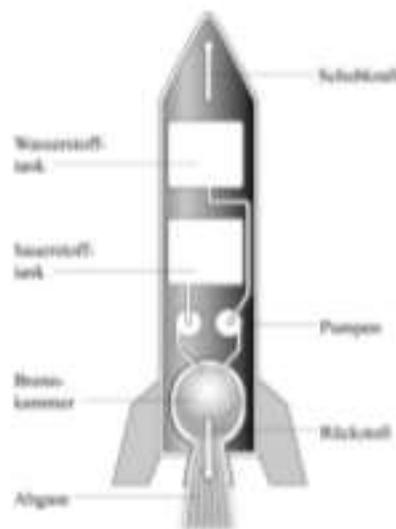
Wasserstoff als Raketenbrennstoff

Als Brennstoff für Raketen ist Wasserstoff schon lange gebräuchlich, z. B. für die Saturn-Mondrakete.

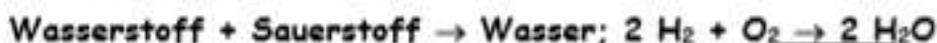
Vor dem Start wurde jede Rakete mit flüssigem Wasserstoff und flüssigem Sauerstoff betankt (siehe Abbildung).

Bei normaler Temperatur sind beide Stoffe gasförmig. Wasserstoff wird bei -253 °C flüssig, Sauerstoff bei -183 °C . Unter Druck verflüssigen sich die Gase schon bei höheren Temperaturen. Beim Start werden beide Stoffe in die Brennkammer gespritzt. Dabei werden sie gasförmig und vermischen sich.

Das Gemisch wird gezündet. Beim Verbrennen entstehen Verbrennungsgase mit Temperaturen bis etwa 3000 °C . Sie strömen mit Geschwindigkeiten von bis zu $12\,000\text{ km/h}$ aus der Düse aus und erzeugen so den Rückstoß.



- 1 Welche chemische Reaktion läuft innerhalb der Brennkammer der Rakete ab? Schreibe das Reaktionsschema dazu auf.



- 2 Welche Verbrennungsgase erzeugen den Rückstoß der Rakete? Bedenke, dass die explosionsartige Reaktion sehr exotherm ist.

Bei der Verbrennung entsteht Wasser, das sofort gasförmig wird (Wasserdampf), an Volumen zunimmt, aus der Düse am Ende der Rakete entweicht und so den Rückstoß erzeugt.

- 3 Schreibe auf, welche Vor- und Nachteile Raketentreibstoffe für einen Einsatz in unseren Personenkraftwagen hätten.

Das Verbrennungsprodukt, das aus dem Auspuff des Pkw entweicht, wäre Wasser oder Wasserdampf und somit umweltfreundlich. Ein Nachteil für den Pkw wäre der Transport von Wasserstofftanks: Zum einen würde diese sehr viel Platz einnehmen und zum anderen wäre Wasserstoff z. B. bei einem Unfall brennbar (Explosion des Luftschiffes Hindenburg 1937). Es gibt schon umweltfreundliche Pkws, die die Grundlagen der Synthese von Wasser nutzen: Dabei wird in einer kontrollierten chemischen Reaktion (Brennstoffzelle) elektrische Energie gewonnen.

Methode Eine Reaktionsgleichung aufstellen

Chemische Reaktionen beschreiben Ein Reaktionsschema in Worten gibt die Ausgangsstoffe und die Reaktionsprodukte bei einer chemischen Reaktion an. Bei einer Reaktionsgleichung in Symbolschreibweise wird durch Elementsymbole und Formeln beschrieben, welche Atome in den Ausgangsstoffen und Reaktionsprodukten vorkommen. Dabei wird auch die Anzahl der beteiligten Atome berücksichtigt.

Wie stellt man eine Reaktionsgleichung auf?

1 Reaktionsschema in Worten aufstellen

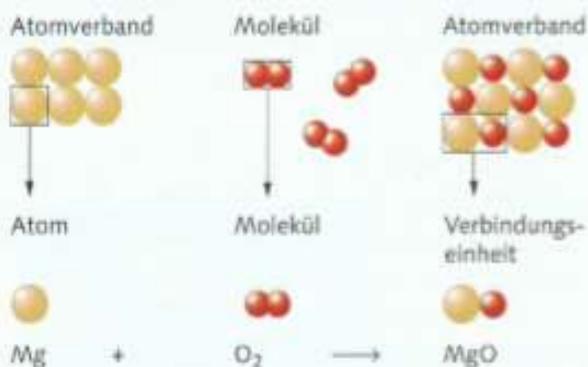
Magnesium + Sauerstoff \rightarrow Magnesiumoxid
Lies:

Magnesium und Sauerstoff reagieren zu Magnesiumoxid.

2 Reaktionsschema in Symbolschreibweise aufstellen

An der chemischen Reaktion sind sehr viele Atome und Moleküle beteiligt. Stellvertretend für sie gibt man nur die kleinstmöglichen Einheiten an.

Für die an der chemischen Reaktion beteiligten Atome und Moleküle werden die zugehörigen Symbole und Formeln eingesetzt.



Dieses Reaktionsschema in Symbolschreibweise wird dem Gesetz von der Erhaltung der Masse nicht gerecht, da ein Sauerstoffatom bei der Reaktion verloren ginge. Bei den Ausgangsstoffen und bei den Reaktionsprodukten muss die gleiche Anzahl von Atomen der gleichen Art stehen. Man muss das Reaktionsschema noch ausgleichen.

Die Zahl vor einer Formel gibt die Anzahl der Atome oder Moleküle an. Eine 1 wird nicht aufgeschrieben.

Beispiel: 2 Mg (zwei Magnesiumatome)

Die kleine, tiefgestellte Zahl hinter einem Symbol gibt an, wie viele Atome einer Art in einem Molekül vorkommen. Auch hier wird eine 1 nicht notiert.

Beispiel: O₂ (ein Sauerstoff-Molekül, das aus zwei Sauerstoffatomen besteht)

3 Reaktionsschema ausgleichen

Bei einer chemischen Reaktion werden die Atome nur umgeordnet. Daher muss die Anzahl der Atome links und rechts vom Reaktionspfeil gleich groß sein.



Eine Verbindungseinheit Magnesiumoxid besteht aus einem Magnesiumatom und einem Sauerstoffatom. Links vom Reaktionspfeil gibt es aber zwei Sauerstoffatome.

Durch Multiplizieren der Symbole und Formeln kann man das Reaktionsschema ausgleichen. An den Formeln und Symbolen selbst darf nichts geändert werden.



Verdoppelt man die Anzahl der Magnesiumoxid-Verbindungseinheiten, gibt es auf beiden Seiten zwei Sauerstoffatome. Rechts stehen zwei Magnesiumatome und links steht nur eins. Daher wird die Anzahl der Magnesiumatome auf der linken Seite verdoppelt.

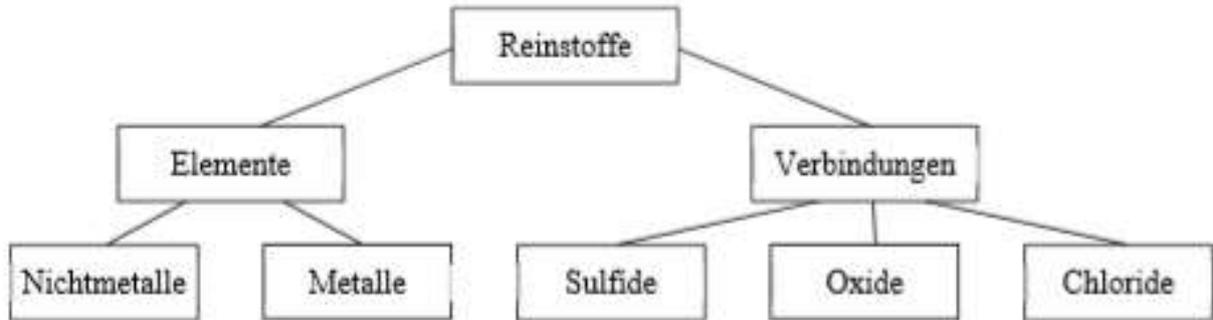


Die Anzahl der Atome auf beiden Seiten des Reaktionspfeils ist nun gleich. Jetzt ist die Reaktionsgleichung aufgestellt.

Name _____

Datum _____

Ein Reaktionsschema aufstellen



1 Ergänze die Lücken:

Verbinden sich Elemente mit _____, so entstehen Oxide.

Verbinden sich Elemente mit _____, so entstehen Sulfide.

Verbinden sich Elemente mit _____, so entstehen Chloride.

2 Ergänze die folgenden Reaktionsschemata:

Magnesium + Sauerstoff → _____

Magnesium + Schwefel → _____

Eisen + Sauerstoff → _____

Eisen + Schwefel → _____

Zink + Sauerstoff → _____

Zink + Schwefel → _____

Kohlenstoff + Sauerstoff → _____

Natrium + Chlor → _____

Kupfer + Sauerstoff → _____

Kupfer + Chlor → _____

3 Schreibe die chemischen Formeln der folgenden Verbindungen auf und zeichne sie mit Hilfe des Teilchenmodells:

Beispiel	Chemische Formel	Teilchenmodell
Eisensulfid		
Kupferoxid		
Zinkoxid		
Kohlenstoffdioxid		

Name _____

Datum _____

Auf den Spuren von Mendelejew und Meyer

Die Chemiker Dimitri Mendelejew und Lothar Meyer ordneten die zu ihrer Zeit bekannten Elemente unter Nutzung der Atommassen und ähnlicher Eigenschaften.

Schneide die Kästchen aus und ergänze die Informationen aus der Tabelle in den freien Kästchen. Ordne alle Kästchen sinnvoll an.

Kennzeichne die Vertreter der Elementfamilien jeweils mit der gleichen Farbe.

Element	Atommasse in u	Element	Atommasse in u
Kohlenstoff (C)	12	Silicium (S)	28
Bor (B)	11	Stickstoff (N)	14
Schwefel (S)	32	Aluminium (Al)	27
Sauerstoff (O)	16	Phosphor (S)	31

35 Cl	39 K	23 Na	4 He	127 I	9 Be
7 Li	80 Br	19 F	1 H	40 Ca	84 Kr
88 Sr	24 Mg	131 <u>Xe</u>	39 Ar	20 Ne	85 <u>Rb</u>

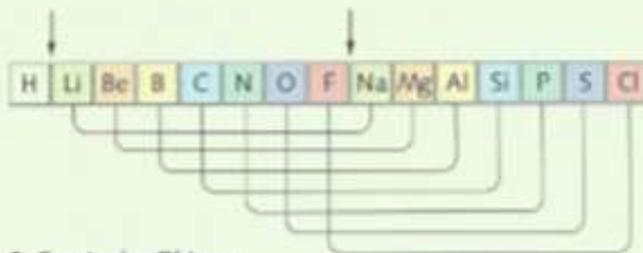
Vorlage für Schülerinnen und Schüler

Extra Geschichte des Periodensystems

Anlass zum Ordnen Um das Jahr 1800 kannte man etwa 30 chemische Elemente. Weil immer mehr neue Elemente entdeckt wurden, versuchten Wissenschaftler, eine sinnvolle Ordnung für die Elemente zu finden.

1829 – Johann Wolfgang Döbereiner Der deutsche Chemiker DÖBEREINER (1780–1849) war der Erste, der die damals bekannten Elemente aufgrund chemisch ähnlicher Eigenschaften und ihrer Atommassen ordnete. Er nannte die Gruppen aus drei Elementen, die sich chemisch ähneln, „Triaden“.

1863 – John Alexander Newlands Der englische Chemiker NEWLANDS (1837–1898) sortierte die zu dieser Zeit bekannten Elemente ebenfalls wie DÖBEREINER nach steigender Atommasse. Er stellte dabei fest, dass nach jeweils sieben Elementen chemisch ähnliche Eigenschaften wiedererscheinen. Da dies vergleichbar mit den Oktaven in der Musik ist, nannte er es „Gesetz der Oktaven“. Sein Periodensystem war aber noch lückenhaft, da viele Elemente noch nicht entdeckt waren.



1 Gesetz der Oktaven



2 Briefmarke zum Gedenken an DMITRI MENDELEJEW

Ueber die Beziehungen der Eigenschaften zu den Atomgewichten der Elemente

von
D. Mendelejeff.

Zeitschrift für Chemie 12. Jahrg. (Neue Folge, V. Bd.) (1869), S. 405 u. 406.

H = 1			Cu = 63,4	Ag = 108	Hg = 200
Be = 9,4	Mg = 24	Zn = 65,2	Cd = 112		
B = 11	Al = 27,4	? = 68	Ur = 116	Au = 197,7	
C = 12	Si = 28	? = 70	Sn = 118		
N = 14	P = 31	As = 75	Sb = 122	Bi = 210	
O = 16	S = 32	Se = 79,4	Te = 128?		
F = 19	Cl = 35,5	Br = 80	I = 127		
Li = 7	Na = 23	K = 39	Rb = 85,4	Cs = 133	Tl = 204
	Ca = 40	Sr = 87,6	Ba = 137	Pb = 207	

3 Periodensystem von DMITRI MENDELEJEW

1869 – Dmitri Mendelejew und Lothar Meyer Zeitgleich, aber unabhängig voneinander stellten der russische Chemiker DMITRI MENDELEJEW und der Deutsche LOTHAR MEYER ein Periodensystem der Elemente auf. Sie ordneten dazu die chemischen Elemente von oben nach unten nach steigender Atommasse an und setzten gleichzeitig die Elemente mit ähnlichen Eigenschaften nebeneinander. Bis zu diesem Zeitpunkt waren etwa 60 Elemente bekannt und so war das Periodensystem noch teilweise lückenhaft. Während aber MEYER sehr vorsichtig mit Vermutungen über bis dahin unbekannte Elemente war, sagte MENDELEJEW sogar voraus, welche Eigenschaften die fehlenden Elemente haben müssen. Dies gelang ihm nach heutigem Wissen ziemlich genau.

Nach 1869 Nachdem MENDELEJEW und MEYER das Grundgerüst des Periodensystems aufgestellt hatten, füllten sich die gebliebenen Lücken bis zur Mitte des 20. Jahrhunderts. Seitdem wurden viele neue Elemente entdeckt, die das Periodensystem erweitern. Heute sind etwa 118 Elemente bekannt.

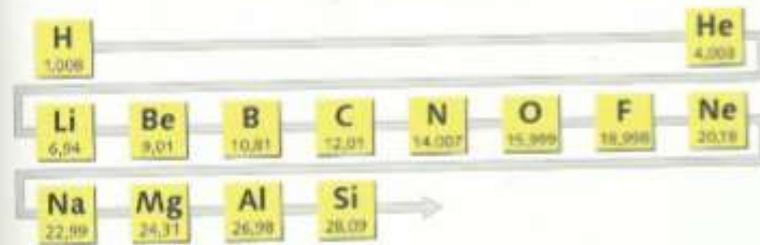
Aufgaben

- 1 Erkläre das „Gesetz der Oktaven“ von JOHN ALEXANDER NEWLANDS.
- 2 Welche Elementfamilien kannst du den Gruppen des Periodensystems von MENDELEJEW zuordnen? Verwende Bild 3.

Aufbau des Periodensystems der Elemente



1 Die Elemente wurden nach ihren Atommassen geordnet ...



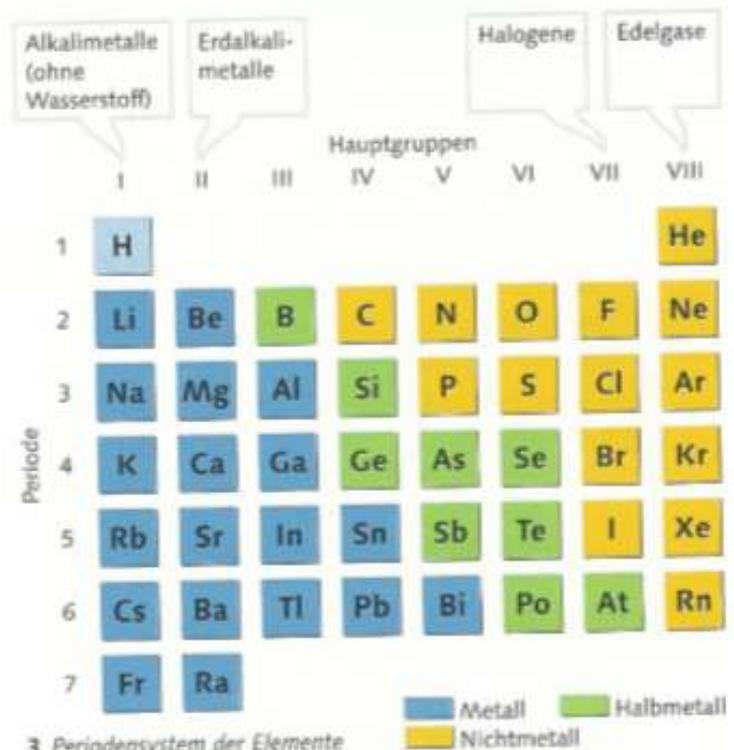
2 ... und dann nach den Elementfamilien übereinandergelegt.

Eine systematische Ordnung Mitte des 19. Jahrhunderts waren bereits so viele chemische Elemente bekannt, dass eine systematische Ordnung notwendig wurde. Die Atommassen der bekannten chemischen Elemente waren ermittelt. Man ordnete die Elemente so an, dass immer diejenigen Elemente übereinanderlagen, die ähnliche chemische Eigenschaften aufweisen und deshalb zu einer Elementfamilie gehören, beispielsweise Lithium und Natrium. So erhielt man eine systematische Ordnung: das Periodensystem der Elemente. Anfang des 20. Jahrhunderts entdeckte man schließlich die wahre Ursache für das periodische Verhalten der Elemente: den Aufbau der Atome.

Perioden Die Reihen des Periodensystems werden Perioden genannt und mit arabischen Ziffern gekennzeichnet. Hier sind die Elemente von links nach rechts angeordnet. Eine neue Periode beginnt, wenn chemisch ähnliche Eigenschaften wiederkehren. So beginnt die 2. Periode mit Lithium und endet mit Neon. Nach Neon folgt Natrium. Weil Natrium chemisch ähnliche Eigenschaften hat wie Lithium, nämlich die der Alkalimetalle, beginnt die 3. Periode mit Natrium.

Gruppen Die Elemente einer Elementfamilie bilden eine Gruppe. Es gibt insgesamt acht Hauptgruppen, die auch mit römischen Ziffern bezeichnet werden. Die erste Hauptgruppe besteht aus Wasserstoff und den Alkalimetallen. Die zweite Hauptgruppe bilden die Erdalkalimetalle. Weitere wichtige Hauptgruppen sind die Halogene und die Edelgase.

Metalle und Nichtmetalle Die Metalle befinden sich im Periodensystem links. Die Nichtmetalle stehen rechts. An der Grenze zwischen Metallen und Nichtmetallen befinden sich die Halbmetalle. Das sind Elemente, die sowohl Eigenschaften von Metallen als auch von Nichtmetallen aufweisen. Ein typisches Halbmetall ist Silicium. Es zeigt den typischen metallischen Glanz, ist aber nicht verformbar wie ein Metall.



3 Periodensystem der Elemente

Im Periodensystem stehen Elemente mit ähnlichen Eigenschaften in Gruppen untereinander. Die waagerechten Zeilen heißen Perioden.