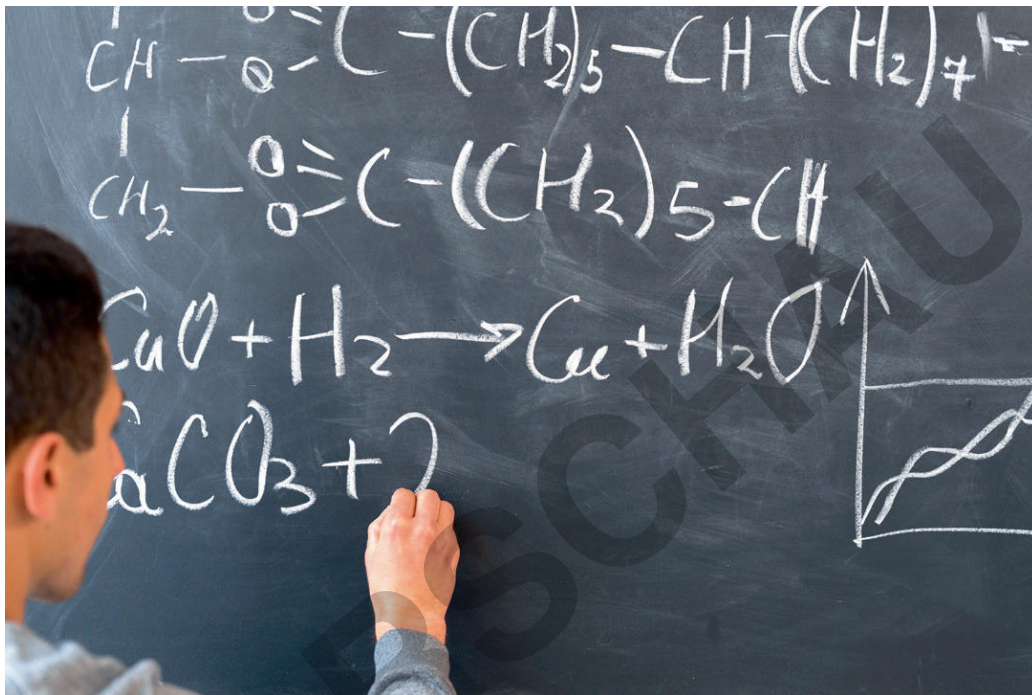


V.15

Chemische Reaktionen

Aufgaben zu Reaktionsgleichungen – Digital und differenziert üben

Nach einer Idee von Dr. Detlef Eckebrecht



© RAABE 2023

© Andrii Lysenko/iStock/Getty Images Plus

In dieser Unterrichtseinheit lösen Ihre Schülerinnen und Schüler verschiedene Aufgaben zum Thema Reaktionsgleichungen. Die Aufgaben können dabei zu verschiedenen Zeitpunkten bzw. nach verschiedenen Themen in der Sekundarstufe I eingesetzt werden: Nach der grundlegenden Vorstellung zu Atomen und Molekülen, nach der Einführung des Schalenmodells sowie der Kenntnis von Elektronegativitätswerten zur Lösung von Redoxgleichungen. Neben digitalen Aufgaben als *LearningApp* werden hier auch Aufgaben in verschiedenen Niveaus vorgeschlagen.

KOMPETENZPROFIL

Klassenstufe:	7–10
Dauer:	6 Unterrichtsstunden
Kompetenzen:	Die Schülerinnen und Schüler können den Ablauf chemischer Reaktionen angemessen quantitativ darstellen
Thematische Bereiche:	Reaktionsgleichungen einrichten können, Atommodell und Bindungsmöglichkeiten aufeinander beziehen, Elektronegativitätswerte bei der Einrichtung von Reaktionsgleichungen einbeziehen



Auf einen Blick

Ab = Arbeitsblatt

1. Stunde

Thema: **Chemische Reaktionen auf Teilchenebene**

M 1 (Ab) Reaktionsgleichungen zum Teilchenmodell

2. Stunde

Thema: **Konstante Proportionen beruhen auf Bindungsmöglichkeiten**

M 2 (Ab) Reaktionsgleichungen zum Schalenmodell

3. Stunde

Thema: **Anwendung des Schalenmodells**

M 3 (Ab) Welcher Koeffizient wird gesucht?

4. Stunde

Thema: **Mögliche Reaktionen erkennen, in Gleichungen darstellen und ordnen**

M 4 (Ab) Reaktion mit Schwarzpulver

5. Stunde

Thema: **Elektronegativitätswerte und Redoxreaktionen**

M 5 (Ab) Aufgaben zu Redoxgleichungen

Erklärung zu den Symbolen



Dieses Symbol markiert differenziertes Material. Wenn nicht anders ausgewiesen, befinden sich die Materialien auf mittlerem Niveau.



leichtes Niveau



mittleres Niveau



schwieriges Niveau

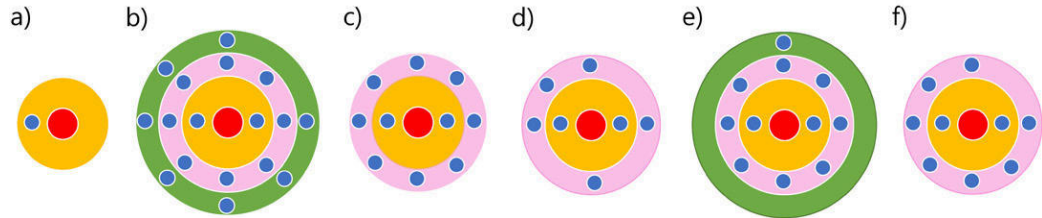


M 2

Reaktionsgleichungen zum Schalenmodell

Das Schalenmodell der Elektronenhülle von Atomen verschiedener Elemente gibt Energiestufen der Elektronen der jeweiligen Atome modellhaft wieder. Dabei wird die dreidimensionale Schale meist vereinfacht flächig als Ring dargestellt.

In der Abbildung sind sechs Atome im Schalenmodell dargestellt.



Aufgaben

1. **Ordne** die sechs im Modell dargestellten Atome begründet Gruppen und Perioden im Periodensystem der Elemente zu und schreibe jeweils den Namen des Elementes unter das entsprechende Modell.

2. **Erkläre** mithilfe der dargestellten Schalenmodelle die Summenformeln folgender Stoffe:

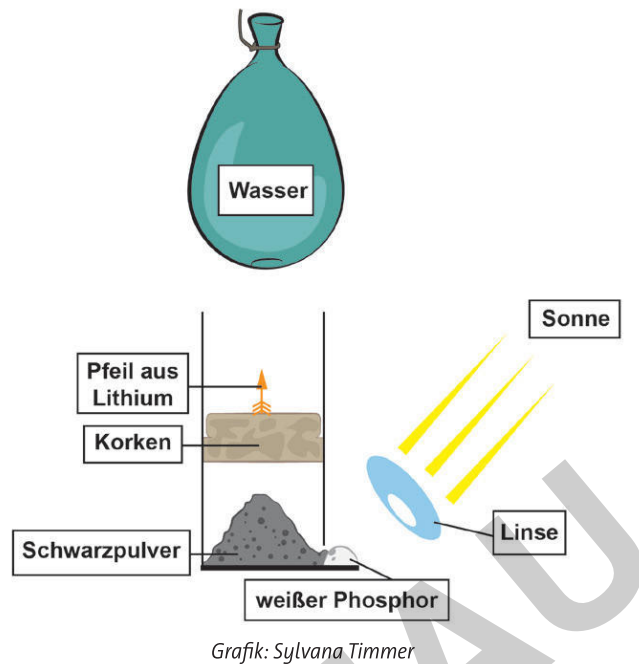
a) Ammoniak NH_3 _____

b) Kochsalz NaCl _____

c) Natronlauge NaOH _____

3. **Notiere** zu den Stoffen in 2a und 2b die Reaktionsgleichung für die Bildung aus den Elementen und für 2c die Entstehung von Natronlauge durch die Reaktion von Natrium mit Wasser.

M 4 Reaktion mit Schwarzpulver



Steht die folgende Versuchsanordnung im direkten Sonnenlicht, startet nach kurzer Zeit eine Abfolge chemischer Reaktionen, die teilweise recht heftig ablaufen. Manche Reaktionsprodukte sind die Ausgangsstoffe für nachfolgende Reaktionen.



Hinweise

Schwarzpulver besteht aus einem Gemisch von Kaliumnitrat (KNO_3), Schwefel und Kohlenstoff. Als Oxidationsmittel kann Kaliumnitrat Sauerstoff abgeben. Nimm vereinfachend an, dass es die einzige Sauerstoffquelle für Reaktionen der Bestandteile des Schwarzpulvers ist und ausschließlich zu Kaliumnitrit (KNO_2) reagiert. Weißer Phosphor gerät schon bei einer Temperatur von ca. $30\text{ }^\circ\text{C}$ in Brand. Es geht mit Sauerstoff fünf Bindungen ein.

Aufgaben

1. **Notiere** in der Abbildung an geeigneter Stelle drei Reaktionsgleichungen für Abläufe vor der Zerstörung des Luftballons.
2. **Notiere** in der Abbildung an geeigneter Stelle drei Reaktionsgleichungen für die Abläufe nach der Zerstörung des Luftballons.
3. **Erkläre** das Hochschnellen des Korkens beim Abbrennen des Schwarzpulvers.

M 5b



Aufgaben zu Redoxgleichungen

Oxidationszahlen geben an, wie viele Elementarladungen einem Atom in einem Molekül oder einem Ion zugerechnet werden. Die Summe aller Oxidationszahlen ist gleich der Ladung des Teilchens.

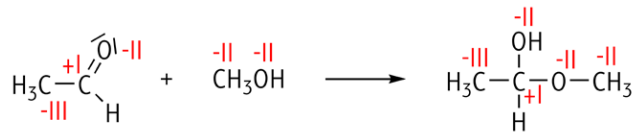


Bild 1: Ethanal und Methanol können zu Ethylmethylether reagieren.

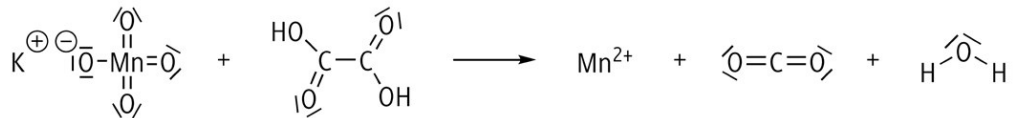


Bild 2: Mit Permanganat lässt sich der Gehalt von Oxalsäure in einer Lösung bestimmen.

H 2,2											
Li 0,98	Be 1,57										
Na 0,93	Mg 1,31										
K 0,82	Ca 1,0	Fe 1,83	Co 1,88	Ni 1,91	Cu 1,9	Zn 1,65	Ga 1,81	Ge 2,01	As 2,18	Se 2,55	Br 2,96
Rb 0,82	Sr 0,95	Ru 2,2	Rh 2,28	Pd 2,2	Ag 1,93	Cd 1,69	In 1,78	Sn 1,96	Sb 2,05	Te 2,1	I 2,66
		B 2,04	C 2,55	N 3,04	O 3,44	F 3,98					
		Al 1,61	Si 1,9	P 2,19	S 2,58	Cl 3,16					

Bild 3: Elektronegativitätswerte nach Pauling

Aufgaben

- Erläutere, dass bei der in Bild 1 dargestellten Reaktion keine Redoxreaktion vorliegt.
- Erkläre, dass bei den Stoffen in Bild 1 die Summe der Oxidationszahlen 0 ist.
- Richte die Reaktionsgleichung in Bild 2 mithilfe der Oxidationszahlen ein.
 - Stelle dazu zwei Teilgleichungen auf. Eine Teilgleichung soll die Reaktion des Permanganats mit 8 Wasserstoffionen und 5 Elektronen zu Manganionen und Wasser beschreiben, die zweite Gleichung die Reaktion von Oxalsäure zu Kohlenstoffdioxid und 2 Wasserstoffionen mit der Freisetzung von 2 Elektronen.

- Fasse die beiden Teilgleichungen **zusammen**, nachdem du die Elektronenbilanz der Teilgleichungen angepasst hast.

- Notiere die Gleichung ohne die auf beiden Seiten vorkommenden Komponenten.