

Grundlagenwiederholung III – Summenformeln und Reaktionsgleichungen

Ein Beitrag von Dr. Ruggero Noto La Diega und Dennis Dietz
Mit Illustrationen von Wolfgang Zettlmeier



© inkastudio/iStock/Getty Images Plus

Oft wird der Einstieg in den Chemieunterricht der Oberstufe dadurch erschwert, dass von manchen Schülerinnen und Schülern zentrale fachliche Grundlagen nicht sicher beherrscht werden oder diese zumindest eine gründliche Auffrischung benötigen. Unser dritter Wiederholungsbeitrag dreht sich um das Bestimmen von Summen- und Verhältnisformeln, den Unterschied zwischen Summen- und Verhältnisformeln, grafische Modelldarstellungen von molekular sowie von gitterartig aufgebauten Stoffen sowie um das Aufstellen und Ausgleichen von Reaktionsgleichungen. Die Aufgaben sind nach drei Anforderungsniveaus differenziert, vielfältig bezüglich der Aufgabenformate und decken unterschiedliche Kompetenzbereiche ab.

Impressum

RAABE UNTERRICHTS-MATERIALIEN Chemie Sek. I/II

Das Werk, einschließlich seiner Teile, ist urheberrechtlich geschützt. Es ist gemäß § 60b UrhG hergestellt und ausschließlich zur Veranschaulichung des Unterrichts und der Lehre an Bildungseinrichtungen bestimmt. Die Dr. Josef Raabe Verlags-GmbH erteilt Ihnen für das Werk das einfache, nicht übertragbare Recht zur Nutzung für den persönlichen Gebrauch gemäß vorgenannter Zweckbestimmung. Unter Einhaltung der Nutzungsbedingungen sind Sie berechtigt, das Werk zum persönlichen Gebrauch gemäß vorgenannter Zweckbestimmung in Klassensatzstärke zu vervielfältigen. Jede darüber hinausgehende Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Hinweis zu §§ 60a, 60b UrhG: Das Werk oder Teile hiervon dürfen nicht ohne eine solche Einwilligung an Schulen oder in Unterrichts- und Lehrmedien (§ 60b Abs. 3 UrhG) vervielfältigt, insbesondere kopiert oder eingescannt, verbreitet oder in ein Netzwerk eingestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht oder wiedergegeben werden. Dies gilt auch für Intranets von Schulen und sonstigen Bildungseinrichtungen. Die Aufführung abgedruckter musikalischer Werke ist ggf. GEMA-meldepflichtig.

Für jedes Material wurden Fremdrechte recherchiert und ggf. angefragt.




In unseren Beiträgen sind wir bemüht, die für Experimente nötigen Substanzen mit den entsprechenden Gefahrenhinweisen zu kennzeichnen. Dies ist ein zusätzlicher Service. Dennoch ist jeder Experimentator selbst angehalten, sich vor der Durchführung der Experimente genauestens über das Gefährdungspotenzial der verwendeten Stoffe zu informieren, die nötigen Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen sowie alles ordnungsgemäß zu entsorgen. Es gelten die Vorschriften der Gefahrstoffverordnung sowie die Dienstvorschriften der Schulbehörde.

Dr. Josef Raabe Verlags-GmbH
Ein Unternehmen der Klett Gruppe
Rotebühlstraße 77
70178 Stuttgart
Telefon +49 711 62900-0
Fax +49 711 62900-60
meinRAABE@raabe.de
www.raabe.de

Redaktion: Bugra Bozan
Satz: Röser MEDIA GmbH & Co. KG, Karlsruhe
Bildnachweis-Titel: © inkastudio/Stock/Getty Images Plus
Illustrationen: Wolfgang Zettlmeier
Korrektorat: Josef Mayer

Grundlagenwiederholung III – Summenformeln und Reaktionsgleichungen

Autoren: Dr. Ruggero Noto La Diega und Dennis Dietz

| | |
|---|----|
| Methodisch-didaktische Hinweise | 1 |
| M 1: Einleitung für die Schülerinnen und Schüler | 2 |
| M 2: Übungsaufgaben  | 8 |
| M 3: Übungsaufgaben  | 12 |
| M 4: Übungsaufgaben  | 15 |
| Lösungen | 18 |
| Literatur | 30 |

Kompetenzprofil

| | |
|------------------------------|--|
| Niveau | grundlegend |
| Fachlicher Bezug | Wertigkeit, Summenformeln, Verhältnisformeln, grafische Modelldarstellungen von Formeln, Reaktionsgleichungen |
| Methode | Einzelarbeit, Instrument für die Selbstdiagnose, Instrument für die Diagnose durch den Lehrer, Test |
| Basiskonzepte | Stoff-Teilchen-Konzept |
| Erkenntnismethoden | Umgang mit dem Periodensystem der Elemente, mit Modellen arbeiten |
| Kommunikation | zwischen verschiedenen Darstellungsformen auswählen und übersetzen |
| Bewertung/Reflexion | Modelle reflektieren bezüglich deren Gültigkeitsgrenzen |
| Inhalt in Stichworten | Wertigkeit, Oxidationszahlen, Summenformeln, Verhältnisformeln, kovalente Bindung, ionische Bindung, Metallgitter, Kristallgitter, Reaktionsgleichungen aufstellen, grafische Modelldarstellungen von Reaktionsgleichungen |

Überblick:

Legende der Abkürzungen:

AB Arbeitsblatt

ÜA Übungsaufgaben

TX Text

| Material | | Materialart |
|---|-----|--------------------|
| Einleitung für die Schülerinnen und Schüler | M 1 | TX |
| Übungsaufgaben | M 2 | AB, ÜA |
| Übungsaufgaben | M 3 | AB, ÜA |
| Übungsaufgaben | M 4 | AB, ÜA |





Grundlagenwiederholung III – Summenformeln und Reaktionsgleichungen

Methodisch-didaktische Hinweise

Dieses Material ist das dritte einer Reihe, die auf der Unterrichtserfahrung mit typischen Unsicherheiten oder gar Wissenslücken vieler Schülerinnen und Schüler der Oberstufe basiert. Unsicherheiten aus der Sekundarstufe I begleiten die Schülerinnen und Schüler häufig in die Oberstufe, wodurch ihnen der Anschluss zur Oberstufenchemie erschwert wird. Ziel dieses Materials ist es, den Schülerinnen und Schülern nach einer kurzen theoretischen Einleitung ins jeweilige Themenfeld Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade, Kompetenzbereiche sowie Formate im Sinne eines Aufgabenpools anzubieten. Im Sinne der Differenzierung werden die Aufgaben in drei verschiedenen Niveaus eingeteilt, sodass sich der/die leistungstärkere Schüler/in schwerpunktmäßig auf anspruchsvollere Aufgaben konzentrieren kann, während der Schüler/die Schülerin mit höherem Nachholbedarf mit einfacheren Aufgaben beginnen darf, um sich dann nach und nach an die komplexeren Aufgabenstellungen heranzuwagen. Ob eine Aufgabe von uns als leichter eingeschätzt wird, kann sowohl vom Anforderungsniveau (Reproduktion, Anwendung, Transfer) als auch vom Aufgabenformat (geschlossen, halb offen, offen) als auch natürlich von der Kombination dieser zwei Dimensionen abhängen.

In diesem Beitrag geht es thematisch um das Bestimmen von Summen- und Verhältnisformeln, den Unterschied zwischen Summen- und Verhältnisformeln, grafische Modell Darstellungen von molekular sowie von gitterartig aufgebauten Stoffen sowie um das Aufstellen und Ausgleichen von Reaktionsgleichungen.

Erklärung zu Differenzierungssymbolen

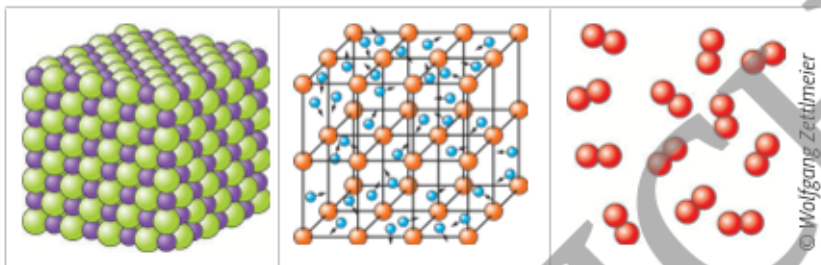
| | |
|---|---|
|  | Finden Sie dieses Symbol in den Lehrerhinweisen, so findet Differenzierung statt. Es gibt drei Niveaustufen, wobei nicht jede Niveaustufe extra ausgewiesen wird. |
|  | Grundlegendes Niveau |
|  | Mittleres Niveau |
|  | Erweitertes Niveau |

M 2 Übungsaufgaben



Aufgaben

1. **Ordnen** Sie den folgenden Bildern begründet den richtigen Begriff **zu**.



| | | |
|--------|---------------|----------------|
| Kupfer | Sauerstoffgas | Natriumchlorid |
|--------|---------------|----------------|

2. In der Natriumchlorid-Struktur ist jedes Natrium-Ion oktaedrisch von sechs Chlorid-Ionen und umgekehrt jedes Chlorid-Ion oktaedrisch von sechs Natrium-Ionen umgeben. **Begründen** Sie, weshalb die Formel von Natriumchlorid nicht Na_6Cl_6 lautet.
3. **Notieren** Sie in der Tabelle die Wertigkeiten der folgenden Elemente:

| Element | Wertigkeit | Element | Wertigkeit |
|-------------|------------|------------|------------|
| Chlor | | Aluminium | |
| Wasserstoff | | Lithium | |
| Sauerstoff | | Schwefel | |
| Magnesium | | Stickstoff | |

M 3 Übungsaufgaben



Aufgaben

- Skizzieren** Sie grafisch anhand einer geeigneten Darstellung den strukturellen Aufbau der folgenden Stoffe auf der Teilchenebene: Kaliumbromid, Gold, Stickstoff.
- Erläutern** Sie am Beispiel der Summenformel der Essigsäure den Unterschied zwischen den Begriffen Summenformel und Verhältnisformel und **begründen** Sie, weshalb der Einsatz von Verhältnisformeln für Moleküle nicht geeignet ist.
- Erläutern** Sie, weshalb das Konzept der Wertigkeit formal nicht dazu geeignet ist, die Wertigkeit des Silbers in der Verbindung AgNO_3 zu bestimmen. **Nennen** Sie das Konzept, das anstelle der Wertigkeit hier zum Einsatz kommt, und **geben** Sie die gesuchte Zahl für Silber **an**.
- Bestimmen** Sie mithilfe der Wertigkeiten der Ihnen bekannten Elemente die Wertigkeiten der Metallatome in den folgenden Verbindungen oder **schließen** Sie von der Wertigkeit des Metallatoms auf die Summenformel der Verbindung, indem Sie das gesuchte x ersetzen:

| Wertigkeit | | 2 | | 3 | | 6 |
|------------|-----------------------|-----------------|----------------|----------------|-----------------|----------------|
| | Ag_2S | NiCl_x | MnO_2 | CrF_x | PbCl_2 | MoO_x |
| $x =$ | | | | | | |

M 4 Übungsaufgaben



Aufgaben

- Skizzieren** Sie grafisch anhand einer geeigneten Darstellung: Kupfersulfat, Messing, Methan. (Hinweis: Messing ist eine Legierung bestehend aus den Metallen Kupfer und Zink)
- Ermitteln** und **begründen** Sie anhand der Abbildung die Summenformel und die Verhältnisformel von Natriumchlorid.

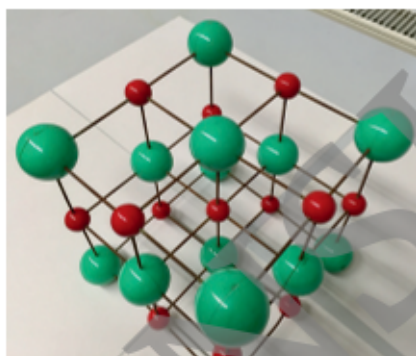


Abb. M 4.1: Dreidimensionales Modell des Kristallgitters von Natriumchlorid

- Diskutieren** Sie die Eignung von Legosteinen als Modell für die Beschreibung der Wertigkeit von Elementen.
- Ergänzen** Sie folgende Tabelle und **erklären** Sie an einem Beispiel, wie man die Oxidationszahl von Mangan in den jeweiligen Oxiden ermittelt.

| Name der Verbindung | Summenformel | Oxidationszahl von Mangan |
|---------------------|--------------------------------|---------------------------|
| | MnO | |
| Mangan-(III)-oxid | | IV |
| | Mn ₂ O ₇ | |