Reaktionsgleichungen aufstellen und ausgleichen

Atombilanz und Formelsprache in chemischen Reaktionen

Dieses Arbeitsblatt trainiert dich systematisch im Aufstellen und Ausgleichen von Reaktionsgleichungen. Nutze die Atombilanz-Methode: Zähle die Atome jedes Elements auf der linken und rechten Seite und passe die Koeffizienten (Zahlen vor den Formeln) an — verändere niemals die Indizes (Zahlen in den Formeln)! Bearbeitungszeit: ca. 45 Minuten.

A) Grundlagen: Formeln und Wortgleichungen

1 Eine chemische Reaktion ist ein Vorgang, bei dem _____ in neue Stoffe umgewandelt werden. Die Atome bleiben dabei erhalten und werden nur _____ .

2 Ordne jede Wortgleichung der passenden Reaktionsgleichung (unausgeglichen) zu.

1. Kohlenstoff verbrennt zu Kohlenstoffdioxid	____	A) $Mg + O_2 \rightarrow MgO$
2. Magnesium reagiert mit Sauerstoff zu Magnesiumoxid	____	B) $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$
3. Wasserstoff und Sauerstoff bilden Wasser	____	C) $Fe + Cl_2 \rightarrow FeCl_3$
4. Eisen reagiert mit Chlor zu Eisenchlorid	____	D) $C + O_2 \rightarrow CO_2$

B) Reaktionsgleichungen ausgleichen – Schritt für Schritt

3 Gleiche die Reaktionsgleichung aus: $H_2 + O_2 \rightarrow H_2O$

Beschreibe deinen Lösungsweg: Welches Element zählst du zuerst? Wie viele Atome sind auf jeder Seite? Welche Koeffizienten brauchst du?

4 Gleiche folgende Reaktionsgleichungen aus, indem du die Koeffizienten bestimmst. Schreibe die komplette ausgeglichene Gleichung auf.

a) $C + O_2 \rightarrow CO_2 =$ _____

b) $Fe + O_2 \rightarrow Fe_2O_3 =$ _____

c) $CH_4 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O =$ _____

d) $Ca + Cl_2 \rightarrow CaCl_2 =$ _____

C) Verbrennungsreaktionen – Anwendung

5 Schwefel verbrennt an der Luft zu Schwefeldioxid. Stelle die unausgeglichene Reaktionsgleichung auf und gleiche sie aus. Welche Stoffe sind Edukte, welche Produkte?

6 Propan (C_3H_8) verbrennt vollständig in Sauerstoff. Stelle die unausgeglichene Gleichung auf und gleiche sie aus. Warum ist Sauerstoff wichtig für Verbrennungsreaktionen?

D) Vertiefung: Säure-Base-Reaktionen

7 Salzsäure (HCl) reagiert mit Natronlauge (NaOH) zu Natriumchlorid (NaCl) und Wasser (H_2O). Stelle die unausgeglichene Gleichung auf und gleiche sie aus. Welche Atome oder Ionen sind an dieser Reaktion beteiligt?

8 Entscheide, ob folgende Aussagen wahr oder falsch sind.

	richtig	falsch
Bei einer Reaktionsgleichung dürfen die Indizes (Zahlen in den Formeln) verändert werden, um die Gleichung auszugleichen.	☐	☐
Die Koeffizienten (Zahlen vor den Formeln) zeigen das Verhältnis der Teilchen bei der Reaktion an.	☐	☐
In einer ausgeglichenen Reaktionsgleichung ist die Anzahl der Atome jedes Elements auf der linken und rechten Seite gleich.	☐	☐
Eine Reaktionsgleichung beschreibt, welche Stoffe reagieren und welche entstehen, aber nicht in welchen Mengen.	☐	☐

9 Erkläre, warum das Ausgleichen von Reaktionsgleichungen wichtig ist. Beziehe dich auf das Gesetz der Erhaltung der Masse und die Bedeutung für die Berechnung von Stoffmengen.

Lösungen

Reaktionsgleichungen aufstellen und ausgleichen · Chemie · Klasse 9

Aufgabe 1: Stoffe, neu angeordnet

Aufgabe 2: 1 → D, 2 → A, 3 → B, 4 → C

Aufgabe 3: Lösungsweg:
1. Zähle Wasserstoff (H): Links: 2 H-Atome (in H_2), Rechts: 2 H-Atome (in H_2O) ✓ ausgeglichen
2. Zähle Sauerstoff (O): Links: 2 O-Atome (in O_2), Rechts: 1 O-Atom (in H_2O) ✗ nicht ausgeglichen
3. Setze Koeffizient 2 vor H_2O: $H_2 + O_2 \rightarrow 2\ H_2O$
4. Zähle erneut: Links: 2 H, 2 O | Rechts: 4 H, 2 O ✗ H nicht ausgeglichen
5. Setze Koeffizient 2 vor H_2: $2\ H_2 + O_2 \rightarrow 2\ H_2O$
6. Kontrolle: Links: 4 H, 2 O | Rechts: 4 H, 2 O ✓

Ausgeglichene Gleichung: $2\ H_2 + O_2 \rightarrow 2\ H_2O$

Aufgabe 4: a) $1\ C + 1\ O_2 \rightarrow 1\ CO_2$ (bereits ausgeglichen: 1:1:1), b) $4\ Fe + 3\ O_2 \rightarrow 2\ Fe_2O_3$, c) $1\ CH_4 + 2\ O_2 \rightarrow 1\ CO_2 + 2\ H_2O$, d) $1\ Ca + 1\ Cl_2 \rightarrow 1\ CaCl_2$ (bereits ausgeglichen: 1:1:1)

Aufgabe 5: Wortgleichung: Schwefel + Sauerstoff → Schwefeldioxid

Unausgeglichene Reaktionsgleichung: $S + O_2 \rightarrow SO_2$

Ausgleichen:
- Zähle S: Links 1, Rechts 1 ✓
- Zähle O: Links 2, Rechts 2 ✓

Ausgeglichene Gleichung: $1\ S + 1\ O_2 \rightarrow 1\ SO_2$ (bereits ausgeglichen: 1:1:1)

Edukte (Ausgangsstoffe): Schwefel (S) und Sauerstoff (O_2)
Produkte (Endstoffe): Schwefeldioxid (SO_2)

Aufgabe 6: Wortgleichung: Propan + Sauerstoff → Kohlenstoffdioxid + Wasser

Unausgeglichene Reaktionsgleichung: $C_3H_8 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$

Ausgleichen (Reihenfolge: C → H → O):
1. Kohlenstoff: Links 3 C, Rechts 1 C in CO_2 → Koeffizient 3 vor CO_2
   $C_3H_8 + O_2 \rightarrow 3\ CO_2 + H_2O$
2. Wasserstoff: Links 8 H, Rechts 2 H in H_2O → Koeffizient 4 vor H_2O
   $C_3H_8 + O_2 \rightarrow 3\ CO_2 + 4\ H_2O$
3. Sauerstoff: Rechts 3·2 + 4·1 = 10 O-Atome → Koeffizient 5 vor O_2
   $C_3H_8 + 5\ O_2 \rightarrow 3\ CO_2 + 4\ H_2O$
4. Kontrolle: Links: 3 C, 8 H, 10 O | Rechts: 3 C, 8 H, 10 O ✓

Ausgeglichene Gleichung: $C_3H_8 + 5\ O_2 \rightarrow 3\ CO_2 + 4\ H_2O$

Warum Sauerstoff wichtig für Verbrennungsreaktionen ist:
Verbrennungen sind Reaktionen, bei denen ein Stoff mit Sauerstoff reagiert und dabei Energie (Wärme, Licht) freigesetzt wird. Sauerstoff ist das Oxidationsmittel und muss daher immer als Edukt vorhanden sein. Ohne Sauerstoff (oder andere Oxidationsmittel) kann keine Verbrennung stattfinden.

Aufgabe 7: Wortgleichung: Salzsäure + Natronlauge → Natriumchlorid + Wasser

Unausgeglichene Reaktionsgleichung: $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$

Ausgleichen:
- Zähle H: Links 1 + 1 = 2, Rechts 2 ✓
- Zähle Cl: Links 1, Rechts 1 ✓
- Zähle Na: Links 1, Rechts 1 ✓
- Zähle O: Links 1, Rechts 1 ✓

Ausgeglichene Gleichung: $HCl + NaOH \rightarrow NaCl + H_2O$ (bereits ausgeglichen: 1:1:1:1)

Beteiligte Teilchen:
- H^+-Ionen (aus HCl)
- Cl^--Ionen (aus HCl)
- Na^+-Ionen (aus NaOH)
- OH^--Ionen (aus NaOH)
- H_2O-Moleküle (Produkt)
- Na^+ und Cl^- bilden das Salz NaCl

Aufgabe 8: Bei einer Reaktionsgleichung dürfen die Indizes (Zahlen in den Formeln) verändert werden, um die Gleichung auszugleichen. → **falsch**
Die Koeffizienten (Zahlen vor den Formeln) zeigen das Verhältnis der Teilchen bei der Reaktion an. → **richtig**
In einer ausgeglichenen Reaktionsgleichung ist die Anzahl der Atome jedes Elements auf der linken und rechten Seite gleich. → **richtig**
Eine Reaktionsgleichung beschreibt, welche Stoffe reagieren und welche entstehen, aber nicht in welchen Mengen. → **falsch**

Aufgabe 9: Das Ausgleichen von Reaktionsgleichungen ist aus mehreren Gründen wichtig:

1. Gesetz von der Erhaltung der Masse (Lavoisier):
Atome werden bei chemischen Reaktionen nicht erzeugt oder vernichtet, sondern nur umgeordnet. Eine ausgeglichene Gleichung zeigt, dass die Gesamtmasse der Edukte gleich der Gesamtmasse der Produkte ist. Dies ist ein Grundprinzip der Chemie.

2. Korrekte Darstellung der Reaktion:
Eine unausgeglichene Gleichung würde suggerieren, dass Atome entstehen oder verschwinden, was chemisch unmöglich ist. Die ausgeglichene Gleichung beschreibt die Reaktion korrekt auf der Teilchenebene.

3. Berechnung von Stoffmengen:
Die Koeffizienten in einer ausgeglichenen Gleichung zeigen das Verhältnis der Teilchen (Atome, Moleküle, Ionen), die an der Reaktion beteiligt sind. Ohne ausgeglichene Gleichung können Chemiker nicht berechnen, wie viel von einem Stoff benötigt wird oder wie viel eines anderen Stoffes entsteht.
Beispiel: $2\ H_2 + O_2 \rightarrow 2\ H_2O$ bedeutet: 2 Moleküle Wasserstoff reagieren mit 1 Molekül Sauerstoff zu 2 Molekülen Wasser.

4. Praktische Anwendung:
In Industrie und Labor ist es essentiell, die genauen Mengen von Ausgangsstoffen zu kennen, um Verschwendung zu vermeiden, Kosten zu senken und Sicherheit zu gewährleisten.

Zusammenfassung: Eine ausgeglichene Reaktionsgleichung ist die präzise chemische Sprache, die Reaktionen korrekt, vollständig und berechenbar darstellt.

Dieses Blatt für deine Klasse anpassen

Leichtere Fassung mit Hilfen, Zusatzaufgaben für Schnelle, als Word-Datei oder per QR-Code an die Klasse — kostenlos in Lehreule.

lehreule.de/arbeitsblatt/reaktionsgleichungen-aufstellen-klasse-9