

Grundwissen

Chemie

9 MuG

Gymnasium Höhenkirchen-Siegertsbrunn



Hinweise zum Grundwissen

Grundlage für das Grundwissen ist der Lehrplan, der im Internet unter folgendem Link abrufbar ist:

<https://www.lehrplanplus.bayern.de/fachlehrplan/gymnasium/9/chemie/ch>

Zum Schließen von Lücken empfiehlt sich auch der Blick in das Schulbuch. Am Anfang jedes Themenblocks sind hier die Bücherseiten angegeben, auf denen die Inhalte zusammengefasst werden.

In dieser Zusammenstellung sind konkrete Aufgabenstellungen formuliert, die das Grundwissen abprüfen. Die genannten Beispiele sind lediglich als solche zu verstehen, d. h. die dahinterstehenden Kompetenzen (z. B. das Aufstellen einer Reaktionsgleichung) müssen auch an anderen Beispielen gezeigt werden können.

Stand: Sept. 2023

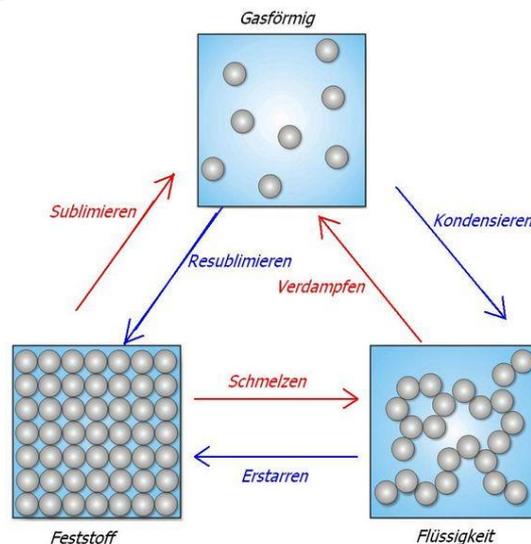
Themenblock 1: Stoffe und ihre Eigenschaften

Überblicksseiten im Schulbuch

- Buch Chemie Bayern 9 SG (C.C. Buchner): S.49
- Buch Chemie Bayern 10 SG (C.C. Buchner): S.10



Erstelle eine Übersicht zu den Phasenübergängen der Aggregatzustände und **erkläre** die Vorgänge auf Teilchenebene.



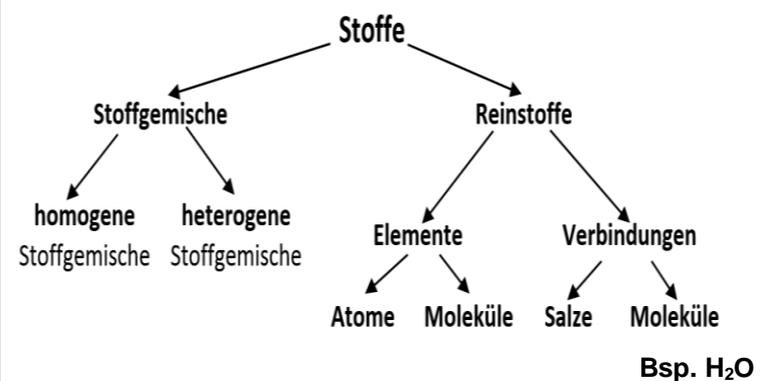
Die Teilchen sitzen auf festen Gitterplätzen, um die sie lediglich schwingen können. Bei Zunahme der Temperatur bewegen sich die Teilchen heftiger und verlassen die Gitterplätze. Zwischen den Teilchen herrschende Anziehungskräfte werden zunehmend aufgehoben.

Nenne mindestens vier Kenneigenschaften von Stoffen.

- Schmelztemperatur
- Siedetemperatur
- Dichte
- Löslichkeit
- Magnetische Eigenschaft
- elektrische Leitfähigkeit
- Wärmeleitfähigkeit

Ordne einen vorgegebenen Stoff oder ein Stoffgemisch systematisch in eine Stoffübersicht ein.

Bsp.: Wasser

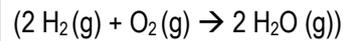


Beschreibe kurz den positiven Nachweis der folgenden molekularen Stoffe und **benenne** die Nachweisreaktion.

- a) Wasserstoff (mit Reaktionsgleichung!)
- b) Sauerstoff
- c) Kohlenstoffdioxid (mit Reaktionsgleichung!)

Wasserstoff: Knallgasprobe

Pfeifen oder Knall beim Zünden des Gasgemischs (Wasserstoff und Sauerstoff)

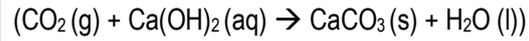


Sauerstoff: Glimmspanprobe

Aufleuchten oder Entflammen des Glimmspans

Kohlenstoffdioxid: Kalkwasserprobe

weißer Niederschlag (milchige Trübung) beim Einleiten des Gases



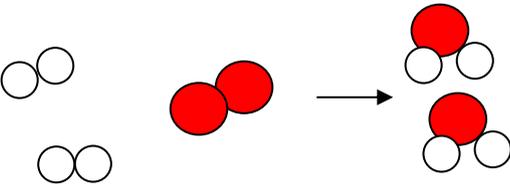
Themenblock 2: Die chemische Reaktion

Überblicksseiten im Schulbuch

- Buch Chemie Bayern 9 SG (C.C. Buchner): S.95
- Buch Chemie Bayern 10 SG (C.C. Buchner): S.11



<p>Definiere die Begriffe „<u>chemisches Element</u>“ und „<u>chemische Verbindung</u>“ auf Stoff- und Teilchenebene.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th><i>Element</i></th> <th><i>Verbindung</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Stoffebene</td> <td>lässt sich durch eine chemische Reaktion nicht weiter zerlegen</td> <td>lässt sich durch eine chemische Reaktion weiter in Elemente zerlegen</td> </tr> <tr> <td>Teilchenebene</td> <td>Teilchen bestehen aus nur einer Atomsorte</td> <td>Teilchen bestehen aus verschiedenen Atomarten in einem festen, für die Verbindung charakteristischen Zahlenverhältnis</td> </tr> </tbody> </table>		<i>Element</i>	<i>Verbindung</i>	Stoffebene	lässt sich durch eine chemische Reaktion nicht weiter zerlegen	lässt sich durch eine chemische Reaktion weiter in Elemente zerlegen	Teilchenebene	Teilchen bestehen aus nur einer Atomsorte	Teilchen bestehen aus verschiedenen Atomarten in einem festen, für die Verbindung charakteristischen Zahlenverhältnis
	<i>Element</i>	<i>Verbindung</i>								
Stoffebene	lässt sich durch eine chemische Reaktion nicht weiter zerlegen	lässt sich durch eine chemische Reaktion weiter in Elemente zerlegen								
Teilchenebene	Teilchen bestehen aus nur einer Atomsorte	Teilchen bestehen aus verschiedenen Atomarten in einem festen, für die Verbindung charakteristischen Zahlenverhältnis								
<p>Definiere folgende Begriffe aus der <u>Energetik</u> und gib jeweils das passende Formelzeichen an.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Innere Energie • Reaktionsenergie (mit Berechnung und Bedeutung) • Aktivierungsenergie 	<ul style="list-style-type: none"> - Innere Energie E_i: gesamte in einem ruhenden Körper enthaltene Energie - Reaktionsenergie ΔE_i: Energie, die bei einer chem. Reaktion umgesetzt wird. $\Delta E_i = E_i (\text{Produkte}) - E_i (\text{Edukte})$ exotherme Reaktion: $\Delta E_i < 0$ endotherme Reaktion: $\Delta E_i > 0$ - Aktivierungsenergie E_A: die zur Auslösung einer chemischen Reaktion benötigte Energie 									
<p>Vergleiche eine <u>exotherme</u> mit einer <u>endothermen</u> Reaktion und gib die Veränderung der Reaktionsenergie an.</p>	<p>Bei einer exothermen Reaktion wird Energie frei (z.B. Wärme, Licht ...), so dass die Produkte energieärmer als die Edukte sind.</p> <p>Es gilt: $\Delta E_i < 0$</p> <p>Bei einer endothermen Reaktion wird Energie für die chemische Reaktion aufgewendet, so dass die Produkte energiereicher als die Edukte sind.</p> <p>Es gilt: $\Delta E_i > 0$</p>									
<p>Skizziere ein <u>beschriftetes Energiediagramm</u> einer exothermen Reaktion und erkläre an diesem Diagramm die Wirkung eines <u>Katalysators</u>.</p>										

	<p>Ein Katalysator ist ein Stoff, der chemische Reaktionen beschleunigt, indem er die Aktivierungsenergie E_A herabsetzt, ohne dabei verbraucht zu werden. Der Katalysator erscheint nicht als Stoff in einer Reaktionsgleichung.</p>
<p>Zähle die Elemente auf, die als <u>zweiatomige Moleküle</u> (Element-Moleküle) vorliegen.</p>	<p>H₂, N₂, O₂, F₂, Cl₂, Br₂, I₂,</p>
<p>Stelle die folgende Reaktion mit Hilfe von <u>Daltons Atommodell</u> auf Teilchenebene dar und erkläre daran die <u>Erhaltung der Masse</u> bei chemischen Reaktionen.</p> <p><i>Bsp.: Wasserstoff reagiert mit Sauerstoff zu Wasser.</i></p>	<div style="text-align: center;">  </div> <p>Eine chemische Reaktion lässt sich mit dem Atommodell von Dalton als Umgruppierung der Atome beschreiben. Es werden Bindungen aufgebrochen und neu gebildet, aber kein Teilchen kommt hinzu oder verschwindet. Im geschlossenen System bleibt daher auch die Gesamtmasse während einer chemischen Reaktion unverändert.</p>
<p>Ermittle die <u>Masse in u</u> der Atome und Moleküle folgender Stoffe.</p> <p><i>Bsp.: Kohlenstoff, Kohlenstoffdioxid, Stickstoff, Distickstoffpentaoxid</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • $m_a(\text{C}) = 12\text{u}$ • $m_a(\text{N}) = 14\text{u}$ • $m_a(\text{CO}_2) = 44\text{u}$ • $m_a(\text{N}_2\text{O}_5) = 108\text{u}$
<p>Benenne folgende <u>binäre Verbindungen</u> (Molekülverbindungen).</p> <p><i>Bsp.: N₂O₄, CO₂, CO, NO₂, SF₆</i></p>	<p><i>Bsp.:</i> Distickstofftetraoxid Kohlenstoffdioxid Kohlenstoffmonoxid Stickstoffdioxid Schwefelhexafluorid</p> <p>Es handelt sich um Molekülformeln. Bei Molekülverbindungen kommen die griechischen Zahlwörter zum Einsatz!</p>
<p>Stelle die <u>Molekülformeln</u> für folgende binäre Verbindungen auf.</p> <p><i>Bsp.: Kohlenstoffdisulfid, Distickstoffpentaoxid</i></p>	<p><i>Bsp.:</i> Kohlenstoffdisulfid: CS₂ Distickstoffpentaoxid: N₂O</p>
<p>Formuliere die <u>Wortgleichung mit Zustandssymbolen</u> und die <u>Reaktionsgleichung</u>.</p> <p><i>Bsp.: Die Gase Wasserstoff und Stickstoff reagieren zum Gas Ammoniak.</i></p>	<p>Wasserstoff (g) + Stickstoff (g) → Ammoniak (g)</p> $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$

Nenne die allgemeine Molekülformel für Alkane und **benenne** die ersten zehn Vertreter der homologen Reihe.

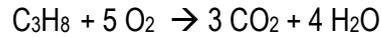
Allg. Molekülformel C_nH_{2n+2}

Homologe Reihe (C₁ – C₁₀):

Methan, Ethan, Propan, Butan, Pentan, Hexan, Heptan, Octan, Nonan, Decan

Formuliere die Reaktionsgleichung für die Verbrennung eines Alkans.

Bsp.: *Verbrennung von Propan*



Kohlenwasserstoffe wie Alkane reagieren bei einer Verbrennung mit ausreichend Sauerstoff zu **Kohlenstoffdioxid und Wasser**. Dabei wird Energie frei.

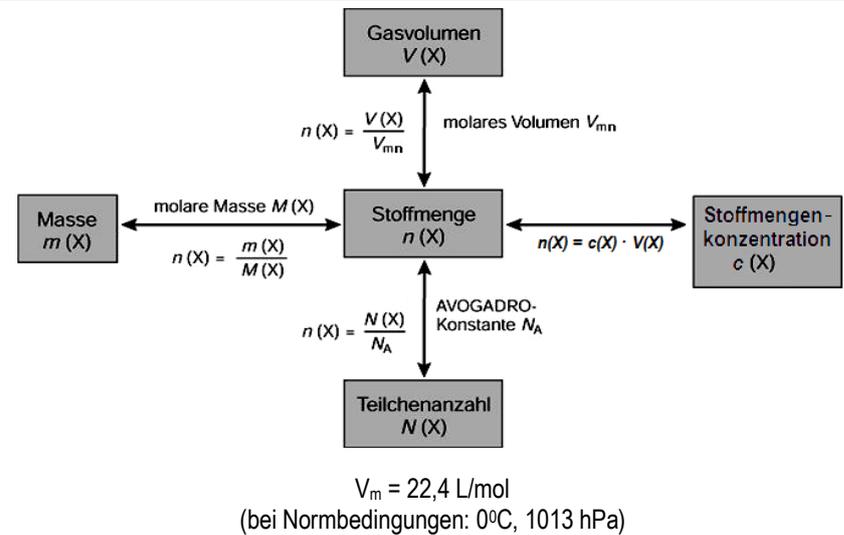
Sie spielen daher eine große Rolle als Energieträger

Gib zu den folgenden Quantitäts- und Umrechnungsgrößen das jeweilige Größensymbol und die zugehörige Einheit **an**.

- a) Masse
- b) Molare Masse
- c) Stoffmenge
- d) Molares Volumen
- e) Avogadro-Konstante
- f) Teilchenzahl
- g) Reaktionsenergie

Masse	m	g
Molare Masse	M	g/mol
Stoffmenge	n	mol
Molares Volumen	V _m	22,4 l/mol (für Gase, unter Normbedingungen)
Avogadro-Konstante	N _A	6,022 · 10 ²³ mol ⁻¹
Teilchenzahl	N	-
Reaktionsenergie	ΔE _i	kJ [kilojoule]

Gib die mathematischen Formeln an, die den Zusammenhang zwischen der Stoffmenge n(X) und der Masse m(X), des Gasvolumens V(X), der Teilchenzahl N(X) und der Stoffmengenkonzentration c(X) darstellen.



<p>Um den <u>Stoffumsatz</u> bei einer Reaktion berechnen zu können, benötigt man das Stoffmengenverhältnis.</p> <p>Stelle eine Reaktionsgleichung auf und ermittle das gesuchte <u>Stoffmengenverhältnis</u>.</p> <p><i>Bsp.: Wie viel Liter CO₂ entstehen bei der Verbrennung von 1 kg Ethan (C₂H₆)?</i></p>	<p><u>Reaktionsgleichung:</u></p> $2 \text{ C}_2\text{H}_6 + 7 \text{ O}_2 \rightarrow 4 \text{ CO}_2 + 6 \text{ H}_2\text{O}$ $2 \text{ mol} \quad 7 \text{ mol} \quad 4 \text{ mol} \quad 6 \text{ mol}$ <p><u>Stoffmengenverhältnis:</u></p> $n(\text{C}_2\text{H}_6) / n(\text{CO}_2) = 2/4 = 1/2$ $\rightarrow n(\text{C}_2\text{H}_6) = 1/2 \cdot n(\text{CO}_2)$
<p>Ordne die Elemente des PSE <u>drei großen Gruppen zu</u>.</p>	<p>Metalle: Elemente links von der Bor/Astat-Linie. Von Metallatomen leiten sich in der Regel Kationen ab.</p> <p>Nichtmetalle: Elemente rechts von der Bor/Astat-Linie. Von Nichtmetallatomen leiten sich in der Regel Anionen ab.</p> <p>Halbmetalle: Elemente auf der Bor/Astat-Linie. Reaktionsverhalten hängt vom Reaktionspartner ab.</p>
<p>Nenne die Namen und Symbole der <u>Elementarteilchen von Atomen</u> und erkläre den <u>Aufbau eines Atoms</u> nach dem Kern-Hülle-Modell.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • p⁺ (Proton) • n (Neutron) • e⁻ (Elektron) <p>Atome besitzen einen Atomkern, der aus Protonen und Neutronen (= Nukleonen) zusammengesetzt ist und die Hauptmasse des Atoms ausmacht.</p> <p>In der Atomhülle befinden sich die Elektronen, die sich schnell bewegen. Die Atomhülle ist fast masselos.</p>

Themenblock 3: Verbindungen und ihre Eigenschaften

Überblicksseiten im Schulbuch

- Buch Chemie Bayern 9 SG (C.C. Buchner): S.125
- Buch Chemie Bayern 10 SG (C.C. Buchner): S.12



<p>Erkläre drei typische <u>Eigenschaften eines Metalls</u>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • elektrische Leitfähigkeit: Valenzelektronen bewegen sich frei zwischen den positiv geladenen Atomrümpfen. • Verformbarkeit: Elektronengas „vermittelt“ zwischen den positiv geladenen Atomrümpfen. • hohe Schmelztemperatur: starke Anziehungskräfte zwischen den Elektronen und den positiven Atomrümpfen. (Metallbindung) <p>(Weitere Eigenschaft: metallischer Glanz)</p>
<p>Vergleiche die <u>Bindung</u> zwischen den Teilchen in Salzen und Metallen.</p>	<p>Salze: Ionenbindungen zwischen geladenen Ionen (elektrostatische Anziehung zwischen Kationen und Anionen, Anordnung im Ionengitter)</p> <p>Metalle: Metallbindung zwischen Atomen (positiv geladene Atomrümpfe umgeben von Elektronengas, Anordnung im Metallgitter)</p>
<p>Nenne vier typische <u>Eigenschaften von Salzen</u> und erkläre diese auf Teilchenebene.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • große Härte und Sprödigkeit: Durch einen Schlag verschieben sich die Ionenschichten in einem Salz → gleich geladene Ionen liegen nebeneinander → Abstoßung • hohe Schmelz- und Siedetemperaturen: starke Anziehung der entgegengesetzt geladenen Ionen muss überwunden werden. • elektrische Leitfähigkeit in Schmelze und Lösung: Ionen liegen als frei bewegliche Ladungsträger vor und leiten dadurch den elektrischen Strom.
<p>Benenne <u>Salze</u> nach der entsprechenden Nomenklatur und nenne den <u>Formeltyp</u>.</p> <p>Bsp.: NaI, AlCl_3, FeCl_3, CuO</p>	<p style="text-align: center;">Bsp.: Natriumiodid Aluminiumchlorid Eisen(III)-chlorid Kupfer(II)-oxid</p> <p style="text-align: center;">Es handelt sich um Verhältnisformeln.</p> <p><i>Bei Metallelementen, bei denen Wertigkeiten variabel sind, muss die Wertigkeit im Namen angegeben sein!</i></p>

Stelle die Verhältnisformel der folgenden Salze **auf** und gib Art und Anzahl der Ionen an.

Bsp.: Magnesiumiodid, Aluminiumsulfid, Eisen(III)-chlorid

Magnesiumiodid: MgI_2 ; Mg^{2+} -Kation und 2 I⁻-Anionen

Aluminiumsulfid: Al_2S_3 ; 2 Al^{3+} -Kationen und 3 S^{2-} -Anionen

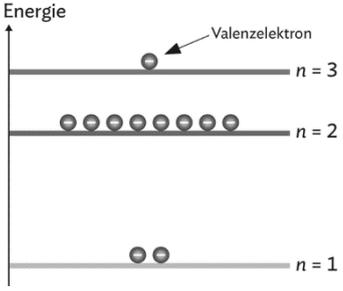
Eisen(III)-chlorid: $FeCl_3$; Fe^{2+} -Kation und 3 Cl⁻-Anionen

Themenblock 4: Atombau und gekürztes Periodensystem

Überblicksseiten im Schulbuch

- Buch Chemie Bayern 9 SG (C.C. Buchner): S.155
- Buch Chemie Bayern 10 SG (C.C. Buchner): S.13



<p>Skizziere das <u>Energiestufenmodell</u> und gib die Elektronenkonfiguration an. Bsp.: Natrium-Atom</p>	 <p>Elektronenkonfiguration: $1^2 2^8 3^1$</p>
<p>Gib die Anzahl der <u>Protonen</u>, <u>Neutronen</u> und <u>Elektronen</u> in den folgenden Teilchen an. Bsp.: ^{16}O $^{23}\text{Na}^+$ $^{35}\text{Cl}^-$</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sauerstoff-Atom: 8 p⁺, 8 n⁰ und 8 e⁻ • Natrium-Ion: 11 p⁺, 12 n⁰ und 10 e⁻ • Chlorid-Ion: 17 p⁺, 18 n⁰ und 18 e⁻
<p>Definiere den Begriff <u>„Ionisierungsenergie“</u> und beschreibe Tendenzen im Periodensystem.</p>	<p>Unter der Ionisierungsenergie versteht man die Energie, die aufgewendet werden muss, um ein Elektron aus der Atomhülle zu entfernen. Der Betrag der Ionisierungsenergie hängt von der Anziehungskraft zwischen Atomkern und Elektron ab. Die benötigte Ionisierungsenergie ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • ... steigt innerhalb einer Periode, weil die Kernladungszahl zunimmt. • sinkt innerhalb einer Hauptgruppe von oben nach unten, weil der Abstand zwischen Kern und Elektron größer wird.
<p>Erkläre die <u>Anordnung</u> der Elemente im <u>PSE</u>.</p>	<p>Die Elemente sind nach aufsteigender Protonenzahl (Ordnungszahl, Kernladungszahl) geordnet.</p> <p>Elemente mit ähnlichen chemischen Eigenschaften befinden sich in der gleichen Hauptgruppe. Sie besitzen die gleiche Anzahl an Valenzelektronen.</p> <p>Elemente der gleichen Periode besitzen die gleiche Anzahl von (besetzten) Energiestufen.</p>

<p>Erläutere die <u>Edelgasregel</u>.</p>	<p>Atome tendieren dazu, die stabile Edelgaskonfiguration (= Elektronenkonfiguration eines Edelgas-Atoms, d.h. eine vollbesetzte höchste Energiestufe → Elektronenoktett bzw.-duplett) zu erreichen.</p> <p>Möglichkeit 1: Unter ausreichend viel Energiezufuhr werden Elektronen abgegeben (Bildung eines Kations)</p> <p>Möglichkeit 2: Aufnahme von Elektronen (Bildung eines Anions)</p> <p>Ob und wie viele Elektronen ein Atom abgibt oder aufnimmt, hängt von der Stellung im Periodensystem ab. Die Ionenzahl von Atom- Ionen leitet sich von der Zahl an Elektronen ab, die das Ion mehr oder weniger besitzt als das entsprechende ungeladene Atom.</p>
<p>Gib die Formelschreibweise für die stabilen <u>Ionen</u> folgender Atome an.</p> <p><i>Bsp.: Na, O, Al, F</i></p>	<p>Bsp. Na^+, O^{2-}, Al^{3+}, F^-</p>
<p>Definiere den Begriff <u>Isotop</u>.</p>	<p>Elemente bestehen aus Atomen gleicher Protonenzahl.</p> <p>Isotope sind Atome des gleichen Elements mit unterschiedlicher Neutronenzahl. Die Anzahl natürlicher Isotope ist atomartspezifisch.</p>

Themenblock 5: Donator-Akzeptor-Konzept - Elektronenübergänge

Überblicksseiten im Schulbuch

- Buch Chemie Bayern 9 SG (C.C. Buchner): S. 155
- Buch Chemie Bayern 10 SG (C.C. Buchner): S.13



<p>Erkläre das Grundprinzip von <u>Redoxreaktionen</u> am Beispiel einfacher Salzbildungsreaktionen und formuliere die Teilgleichungen sowie die Gesamtgleichung.</p> <p><i>Bsp.: Bildung von Magnesiumchlorid</i></p>	<p>Redoxreaktionen sind Reaktion mit Elektronenübergängen, bei denen Reduktionen (= Elektronenaufnahmen) kombiniert mit Oxidationen (= Elektronenabgaben) ablaufen. Bei der Salzbildung werden Atome zu Ionen. Dadurch erreichen sie Edelgaskonfiguration.</p> <p>Oxidation: $\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^-$ (Elektronenabgabe)</p> <p>Reduktion: $\text{Cl}_2 + 2\text{e}^- \rightarrow 2 \text{Cl}^-$ (Elektronenaufnahme)</p> <p>Redoxreaktion: $\text{Mg} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{MgCl}_2$</p>
<p>Definiere die Begriffe <u>Oxidation/Reduktion</u> und „<u>Oxidationsmittel</u>“ und „<u>Reduktionsmittel</u>“ und ordne sie bei einer Redoxreaktion zu.</p> <p><i>Bsp.: $2 \text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{NaCl}$</i></p>	<p>Oxidationsmittel sind Elektronenakzeptoren und werden selbst reduziert.</p> <p>Reduktionsmittel sind Elektronendonatoren und werden selbst oxidiert.</p> <p><i>Bsp.: $2 \text{Na} + \text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{NaCl}$</i></p> <p><i>Na: Elektronendonator, Reduktionsmittel</i></p> <p><i>Cl₂: Elektronenakzeptor, Oxidationsmittel</i></p>
<p>Definiere den Begriff „<u>Elektrolyse</u>“ und formuliere die elektrochemischen Vorgänge am Pluspol und am Minuspol als Teilgleichungen und die Gesamtgleichung.</p> <p><i>Bsp.: Elektrolyse von Al_2O_3</i></p>	<p>Bei einer Elektrolyse wird durch Zufuhr elektrischer Energie eine nicht spontan ablaufende Redoxreaktion erzwungen.</p> <p>Minuspol: $\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al} \quad / \cdot 4$ (Reduktion)</p> <p>Pluspol: $2 \text{O}^{2-} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{e}^- \quad / \cdot 3$ (Oxidation)</p> <p>Gesamtgleichung:</p> <p>$4 \text{Al}^{3+} + 6 \text{O}^{2-} \rightarrow 4 \text{Al} + 3 \text{O}_2$</p>
<p>Beschreibe das Grundprinzip einer <u>Batterie</u> und nenne ein Beispiel.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • elektrochemische Stromerzeugung als freiwillige Redoxreaktion → Redoxreaktionen liefern elektrische Energie • Umwandlung von chemischer Energie in elektrische Energie • räumliche Trennung von Oxidation und Reduktion führt zu Stromfluss • Bsp.: Daniell-Element, Zink-Iod-Batterie