Grundwissen

Chemie

8 NTG

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/8/chemie

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.

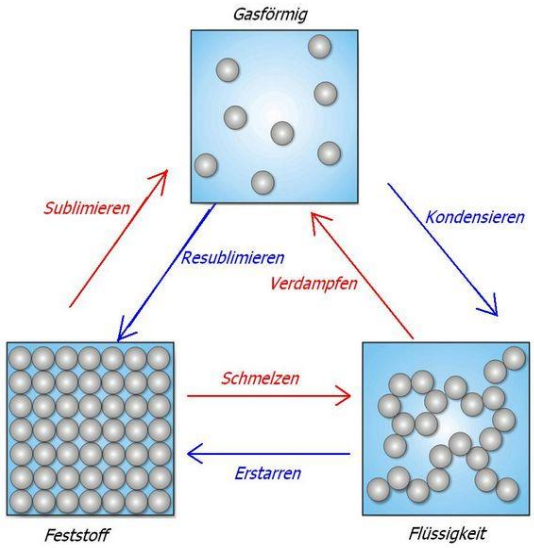
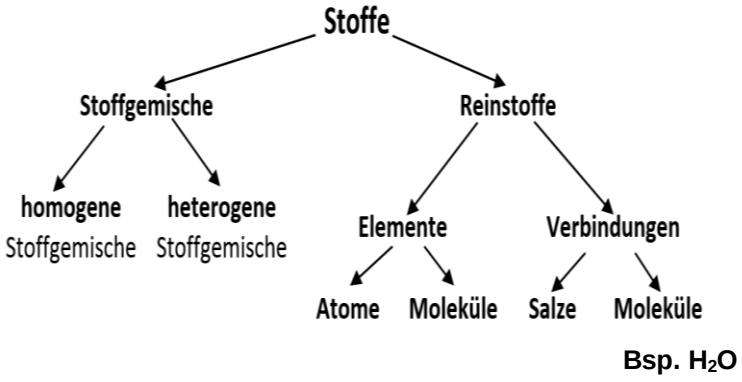
In dieser Zusammenstellung sind konkrete Aufgabenstellungen formuliert, die das Grundwissen abprüfen. Die genannten Beispiele sind lediglich als solche zu verstehen, d. h. die dahinterstehenden Kompetenzen (z. B. das Aufstellen einer Reaktionsgleichung) müssen auch an anderen Beispielen gezeigt werden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

Stand: Februar 25

Themenblock 1: Stoffe und ihre Eigenschaften

Überblicksseiten im Schulbuch

- Buch Chemie Bayern 8 NTG (C.C. Buchner): S.70/71
- Buch Chemie Bayern 9 NTG (C.C. Buchner): S.10/11
- Buch Chemie Bayern 10 NTG (C.C. Buchner): S.10/11

Erstelle eine Übersicht zu den Phasenübergängen der <u>Aggregatzustände</u> 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 <u>Kenneigenschaften</u> von Stoffen.	- Schmelztemperatur - Siedetemperatur - Dichte - Löslichkeit - Magnetische Eigenschaft - elektrische Leitfähigkeit - Wärmeleitfähigkeit
Ordne einen vorgegebenen Stoff oder ein Stoffgemisch systematisch in eine <u>Stoffübersicht</u> **ein**. *Bsp.: Wasser*	 **Bsp. H_2O**

Charakterisiere die <u>Stoffgemische</u> Suspension, Emulsion und Lösung und **nenne** je ein Beispiel.

Stoffgemisch	**Typ**	**Bestandteile**	**Beispiel**
Suspension	heterogen	fest in flüssig	Schlamm
Emulsion	heterogen	flüssig in flüssig	Milch
Lösung	homogen	fest/flüssig/ gasförmig in flüssig	Zucker-wasser

Beschreibe kurz den positiven <u>Nachweis der folgenden molekularen Stoffe</u> und **benenne** die Nachweisreaktion.

a) Wasserstoff (mit Reaktionsgleichung!)

b) Sauerstoff

c) Kohlenstoffdioxid (mit Reaktionsgleichung!)

<u>Wasserstoff: **Knallgasprobe**</u>

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

($2\ H_2\,(g) + O_2\,(g) \rightarrow 2\ H_2O\ (g)$)

<u>Sauerstoff: **Glimmspanprobe**</u>

Aufleuchten oder Entflammen des Glimmspans

<u>Kohlenstoffdioxid: **Kalkwasserprobe**</u>

weißer Niederschlag (milchige Trübung) beim Einleiten des Gases

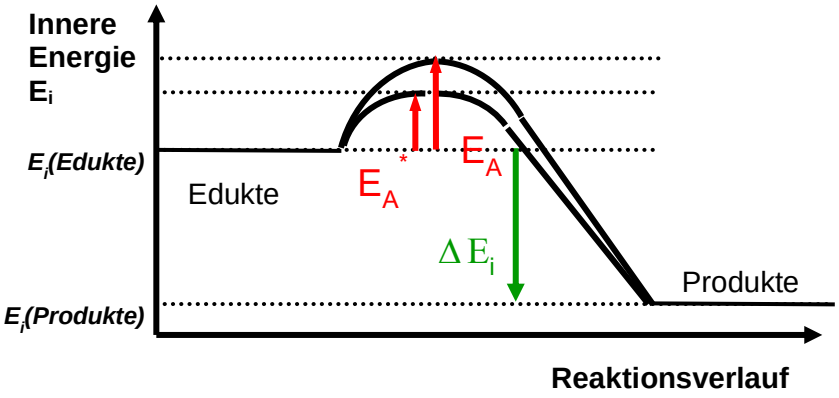
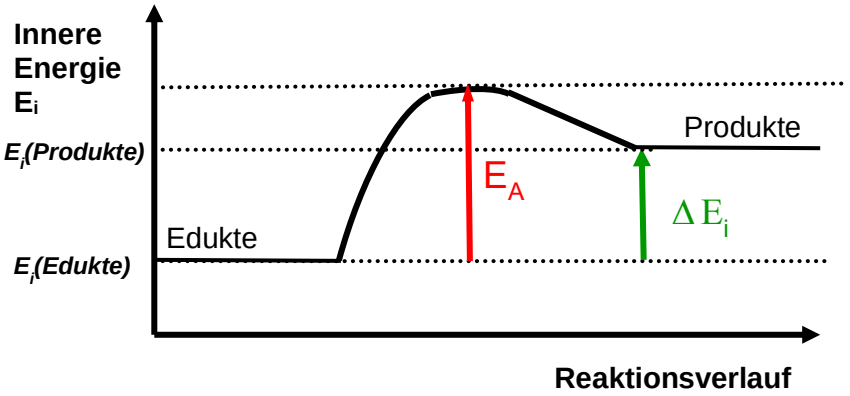
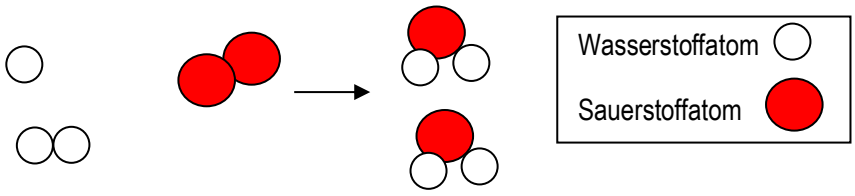
($CO_2\,(g) + Ca(OH)_2\,(aq) \rightarrow CaCO_3\,(s) + H_2O\ (l)$)

Themenblock 2: Die chemische Reaktion

Überblicksseiten im Schulbuch

- Buch Chemie Bayern 8 NTG (C.C. Buchner): S.140/141
- Buch Chemie Bayern 9 NTG (C.C. Buchner): S.12/13
- Buch Chemie Bayern 10 NTG (C.C. Buchner): S.12/13

<table>
<tr>
<td>Definiere die Begriffe „chemisches Element“ und „chemische Verbindung“ auf Stoff- und Teilchenebene.</td>
<td>
<table>
<tr><th></th><th>Element</th><th>Verbindung</th></tr>
<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>
</table>
</td>
</tr>
<tr>
<td>Ordne die Elemente des PSE drei großen Gruppen zu.</td>
<td>Metalle: Elemente links von der Bor/Astat-Linie. Von Metallatomen leiten sich in der Regel Kationen ab.
Nichtmetalle: Elemente rechts von der Bor/Astat-Linie.
Von Nichtmetallatomen leiten sich in der Regel Anionen ab.
Halbmetalle: Elemente auf der Bor/Astat-Linie. Reaktionsverhalten hängt vom Reaktionspartner ab.</td>
</tr>
<tr>
<td>Definiere folgende Begriffe aus der Energetik und gib jeweils das passende Formelzeichen an.
• Innere Energie
• Reaktionsenergie (mit Berechnung und Bedeutung)
• Aktivierungsenergie</td>
<td>- Innere Energie E_i: gesamte in einem ruhenden Körper enthaltene Energie
- Reaktionsenergie ΔE_i: Energie, die bei einer chem. Reaktion umgesetzt wird.
$\Delta E_i = E_i$ (Produkte) – E_i (Edukte)
exotherme Reaktion: $\Delta E_i < 0$
endotherme Reaktion: $\Delta E_i > 0$
- Aktivierungsenergie E_A: die zur Auslösung einer chemischen Reaktion benötigte Energie</td>
</tr>
<tr>
<td>Vergleiche eine exotherme mit einer endothermen Reaktion und gib die Veränderung der Reaktionsenergie an.</td>
<td>Bei einer exothermen Reaktion wird Energie frei (z.B. Wärme, Licht ...), so dass die Produkte energieärmer als die Edukte sind.
Es gilt: $\Delta E_i < 0$
Bei einer endothermen Reaktion wird Energie für die chemische Reaktion aufgewendet, so dass die Produkte energiereicher als die Edukte sind.
Es gilt: $\Delta E_i > 0$</td>
</tr>
</table>

Skizziere ein <u>beschriftetes Energiediagramm</u> einer exothermen Reaktion und **erkläre** an diesem Diagramm die Wirkung eines <u>Katalysators</u>.	 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.
Skizziere ein <u>beschriftetes Energiediagramm</u> einer endothermen Reaktion.	
Zähle die Elemente **auf,** die als <u>zweiatomige Moleküle</u> (Element-Moleküle) vorliegen.	H_2, N_2, O_2, F_2, Cl_2, Br_2, I_2,
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. *Bsp.: Wasserstoff reagiert mit Sauerstoff zu Wasser.*	 Eine chemische Reaktion lässt sich mit dem Atommodell von Dalton als **Umgruppierung der Atome** beschreiben. Es werden Bindungen aufgebrochen und neugebildet, aber kein Teilchen kommt hinzu oder verschwindet. Im geschlossenen System bleibt daher auch die **Gesamtmasse während einer chemischen Reaktion unverändert**.

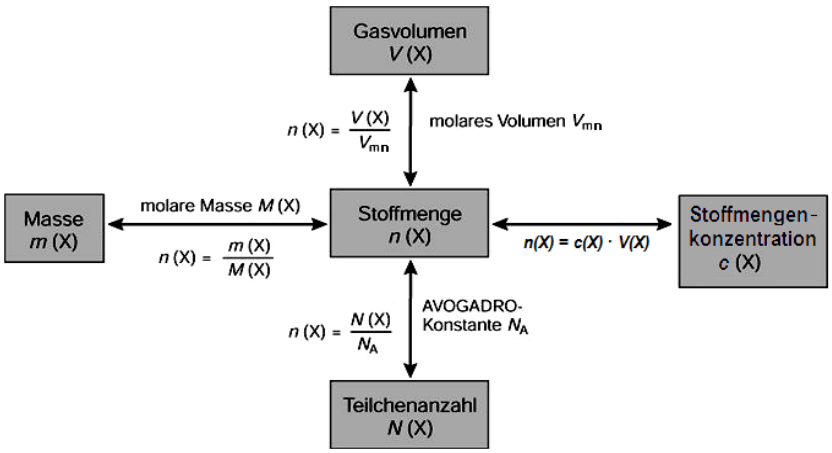
Benenne folgende binäre Verbindungen (Molekülverbindungen). *Bsp.: N_2O_4, CO_2, CO, NO_2, SF_6*	*Bsp.:* Distickstofftetraoxid Kohlenstoffdioxid Kohlenstoffmonooxid Stickstoffdioxid Schwefelhexafluorid Es handelt sich um **Molekülformeln.** Bei Molekülverbindungen kommen die griechischen Zahlwörter zum Einsatz!
Stelle die Molekülformeln für folgende binäre Verbindungen **auf.** *Bsp.: Kohlenstoffdisulfid,* *Distickstoffpentaoxid*	Bsp.: Kohlenstoffdisulfid: CS_2 Distickstoffpentaoxid: N_2O_5
Formuliere die Wortgleichung mit Zustandssymbolen und die Reaktionsgleichung**.** *Bsp.: Die Gase Wasserstoff und Stickstoff reagieren zum Gas Ammoniak.*	Wasserstoff (g) + Stickstoff (g) → Ammoniak (g) $3\ H_2 + N_2 \rightarrow 2\ NH_3$
Nenne die allgemeine Molekülformel für Alkane und **benenne** die ersten zehn Vertreter der homologen Reihe.	Allg. Molekülformel $\mathbf{C_nH_{2n+2}}$ **Homologe Reihe (C_1 – C_{10}):** Methan, Ethan, Propan, Butan, Pentan, Hexan, Heptan, Octan, Nonan, Decan
Formuliere die Reaktionsgleichung für die Verbrennung eines Alkans**.** *Bsp.: Verbrennung von Propan*	$C_3H_8 + 5\ O_2 \rightarrow 3\ CO_2 + 4\ H_2O$ 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
Ermittle die Masse in u der folgenden Atome und Moleküle bzw. die molare Masse in g/mol folgender Stoffe. *Bsp.: Kohlenstoff, elementarer Stickstoff, Kohlenstoffdioxid, Distickstoffpentaoxid*	• m_a (C) = 12u bzw. M (C) = 12 g/mol • m_a (N_2) = 28 u bzw. M (N_2) = 28 g/mol • m_a (CO_2) = 44 u bzw. M (CO_2) = 44 g/mol • m_a (N_2O_5) = 108 u bzw. M (N_2O_5) = 108 g/mol

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	$6{,}022 \cdot 10^{23}$ 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.



V_m = 22,4 L/mol
(bei Normbedingungen: 0^0C, 1013 hPa)

N_A = 6,022 • 10^{23} 1/mol

Rechne mit Hilfe der Größengleichungen Masse, Volumen und Teilchenzahl ineinander um.

Bsp.: Berechne das Volumen von 10 g Kohlenstoffdioxid unter Normbedingungen.

Geg.: $m(CO_2)$ = 10g, $M(CO_2)$ = 44 g/mol, V_m= 22,4 L/mol
Ges.: $V(CO_2)$

Lsg.:
$n(CO_2) = m(CO_2) / M(CO_2)$ = 10g/44 g/mol = 0,23 mol

$V(CO_2) = n(CO_2) \times V_m$ = 0,23 mol x 22,4 L/mol = 5,2 L

Antwort: 10g Kohlenstoffdioxid nehmen ein Volumen von 5,2 L ein.

Wichtig: Gib alle Formeln an, die du verwendest, und denke an den Stoffbezug in Klammern!

Um den Stoffumsatz bei einer Reaktion berechnen zu können, benötigt man das Stoffmengenverhältnis. **Stelle** eine Reaktionsgleichung **auf** und **ermittle** das gesuchte Stoffmengenverhältnis. **Berechne** die gesuchte Größe. *Bsp.: Berechne, wie viel Liter CO_2 bei der Verbrennung von 1 kg Ethan (C_2H_6) entstehen.*	Reaktionsgleichung: $2\ C_2H_6 + 7\ O_2 \rightarrow 4\ CO_2 + 6\ H_2O$ $2\ mol \quad 7\ mol \quad 4\ mol \quad 6\ mol$ Stoffmengenverhältnis: $n(C_2H_6) / n(CO_2) = 2/4 = ½$ $\rightarrow n(C_2H_6) = ½ \bullet n(CO_2)$ Berechnung: $n(C_2H_6) = m(C_2H_6) / M(C_2H_6) = 1000g / 30\ g/mol = 33,3\ mol$ $n(CO_2) = 2\ n(C_2H_6) = 2x\ 33,3\ mol = 66,7\ mol$ $V(CO_2) = n(CO_2) \times V_m = 66,7\ mol \times 22,4\ L/mol = 1494\ L$ Antwort: Es entstehen 1494 Liter Kohlenstoffdioxid, wenn 1 Kilogramm Ethan verbrannt wird.

Themenblock 3: Verbindungen und ihre Eigenschaften

Überblicksseiten im Schulbuch

- Buch Chemie Bayern 8 NTG (C.C. Buchner): S.198/199
- Buch Chemie Bayern 9 NTG (C.C. Buchner): S.14/15
- Buch Chemie Bayern 10 NTG (C.C. Buchner): S.14/15

Nenne die Namen und Symbole der Elementarteilchen von Atomen und **erkläre** den Aufbau eines Atoms nach dem Kern-Hülle-Modell.	• p+ (Proton) • n (Neutron) • e^- (Elektron) Atome besitzen einen **Atomkern,** der aus Protonen und Neutronen (= Nukleonen) zusammengesetzt ist und die Hauptmasse des Atoms ausmacht. In der Atomhülle befinden sich die Elektronen, die sich schnell bewegen. Die Atomhülle ist fast masselos.
Erkläre drei typische Eigenschaften eines Metalls.	• **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) (Weitere Eigenschaft: metallischer Glanz)
Vergleiche die Bindung zwischen den Teilchen in Salzen und Metallen.	**Salze**: Ionenbindungen zwischen geladenen Ionen (elektrostatische Anziehung zwischen positiv geladenen Kationen und negativ geladenen Anionen, Anordnung im Ionengitter) **Metalle**: Metallbindung zwischen Atomen (positiv geladene Atomrümpfe umgeben von Elektronengas, Anordnung im Metallgitter)
Nenne typische Eigenschaften von Salzen und **erkläre** diese auf Teilchenebene.	• **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.

<table>
<tr>
<td>Benenne Salze nach der entsprechenden Nomenklatur und nenne den Formeltyp.

Bsp.: NaI, $AlCl_3$, $FeCl_2$, CuO, $MgSO_4$</td>
<td>Bsp.:
Natriumiodid
Aluminiumchlorid
Eisen(II)-chlorid
Kupfer(II)-oxid
Magnesiumsulfat

Es handelt sich um Verhältnisformeln.

Bei Metallelementen, bei denen Wertigkeiten variabel sind, muss die Wertigkeit im Namen angegeben sein!</td>
</tr>
<tr>
<td>Gib die Formeln für folgende Molekül-Ionen an:
• Carbonat-Ion
• Sulfat-Ion
• Nitrat-Ion
• Ammonium-Ion</td>
<td>CO_3^{2-}

SO_4^{2-}

NO_3^-

NH_4^+

(Hinweis: Es gibt weitere Molekül-Ionen, mit denen ebenfalls Verhältnisformeln aufgestellt werden können müssen, sofern die Formel der Ionen angegeben ist.)</td>
</tr>
<tr>
<td>Stelle mit Hilfe der vorgegebenen Ionen die Verhältnisformeln der folgenden Salze auf.
Bsp.: Calciumiodid, Aluminiumsulfid, Eisen(III)-chlorid, Calciumsulfat, Natriumcarbonat

<table>
<tr><th colspan="2">-Kation</th><th colspan="2">-Anion</th></tr>
<tr><td>Na^+</td><td>Natrium-</td><td>F^-</td><td>-fluorid</td></tr>
<tr><td>K^+</td><td>Kalium-</td><td>Cl^-</td><td>-chlorid</td></tr>
<tr><td>Ca^{2+}</td><td>Calcium-</td><td>Br^-</td><td>-bromid</td></tr>
<tr><td>Al^{3+}</td><td>Aluminium-</td><td>I^-</td><td>-iodid</td></tr>
<tr><td>Fe^{2+}</td><td>Eisen(II)-</td><td>O^{2-}</td><td>-oxid</td></tr>
<tr><td>Fe^{3+}</td><td>Eisen(III)-</td><td>S^{2-}</td><td>-sulfid</td></tr>
<tr><td>Cu^+</td><td>Kupfer(I)-</td><td>N^{3-}</td><td>-nitrid</td></tr>
<tr><td>Cu^{2+}</td><td>Kupfer(II)-</td><td>P^{3-}</td><td>-phosphid</td></tr>
<tr><td>Zn^{2+}</td><td>Zink-</td><td>C^{4-}</td><td>-carbid</td></tr>
</table>
</td>
<td>Calciumiodid: CaI_2

Aluminiumsulfid: Al_2S_3

Eisen(III)-chlorid: $FeCl_3$

Calciumsulfat: $CaSO_4$

Natriumcarbonat: Na_2CO_3</td>
</tr>
<tr>
<td>Beschreibe Durchführung und Beobachtung beim qualitativen Nachweis von Natrium-Ionen.</td>
<td>Nachweis von Alkali- und Erdalkalimetallionen durch Flammenfärbung:

Eine Stoffprobe des Natrium-Salzes wird z. B. mit einem ausgeglühten Magnesia-Stäbchen in eine rauschende Gasbrennerflamme gebracht.

Die charakteristische gelbe Färbung der Flamme ist ein Hinweis auf Natrium-Ionen.</td>
</tr>
<tr>
<td>Beschreibe die Durchführung und Beobachtung beim qualitativen Nachweis von Chlorid-Ionen mit einem geeigneten Nachweisreagenz.

Formuliere eine vereinfachte Reaktionsgleichung.</td>
<td>Die Probe wird in Wasser gelöst und mit einer Silbernitrat-Lösung (= $AgNO_{3(aq)}$) versetzt.

Es entsteht ein weißer Niederschlag (= Ausfällung) von in Wasser schwerlöslichem Silberchlorid.

$Cl^-(aq) + Ag^+(aq) \rightarrow AgCl(s)\downarrow$</td>
</tr>
</table>

Beschreibe die positive und negative Blindprobe am Beispiel des Chlorid-Ionen-Nachweis‘.	**Positive Blindprobe:** Durchführung des Nachweises unter sicherer Anwesenheit des nachzuweisenden Stoffs (Bsp.: Zugabe von Silbernitrat-Lösung zu einer Natriumchlorid-Lösung) **Negative Blindprobe:** Durchführung des Nachweises unter Abwesenheit des nachzuweisenden Stoffs (Bsp.: Zugabe von Silbernitrat-Lösung zu destilliertem Wasser) Eine Blindprobe soll die Funktionsfähigkeit einer gewählten Nachweismethode sicherstellen (z. B. keine Verunreinigung der Reagenzien, keine veralteten Reagenzien ...).