

A Chemie-Hausaufgabenkontrolle am 11.03.2026, Klasse 9Gb

Vorname: Louis Nachname: Börs

Wertigkeit – Formel – Name:

Tipp: Alle Alkalimetalle und Halogene haben die Wertigkeit 1, Erdalkalimetalle, Sauerstoff und Schwefel haben die Wertigkeit 2. Aluminium und Stickstoff sind dreiwertig.

1) Finde die Formel anhand bekannter Wertigkeiten mit Hilfe der Baustein-Methode.

Fülle die Lücken in der Tabelle. Schreibe immer die Wertigkeit über die Elementsymbole in der Formel; die erste Zeile enthält ein Beispiel.

12/12

Elemente in der Verbindung	Kästchendarstellung	Formel/Wertigkeiten
Wasserstoff Sauerstoff	H O	I II H ₂ O
a) Natrium und Chlor	Na Cl	I I NaCl
b) Magnesium und Fluor	Mg F	II I MgF ₂
c) Aluminium und Chlor	Al Cl	III I AlCl ₃
d) Calcium und Schwefel	Ca S	II II CaS

2) Ermittle die Wertigkeiten und benenne die Verbindung. Schreibe die Wertigkeiten sauber über die Elementsymbole. (Tipp: Bei Verbindungen mit Metallen steht die Wertigkeit im Namen.)

6,5/8

a) II II N ₂ O ₄	Dickstofftetraoxid
b) III II P ₄ O ₆	Tetraphosphorhexoxid
c) II II MnO	Manganoxid Mangan(II)oxid
d) II II Cu ₂ O	Dikupferoxid Dikupfer(II)-oxid

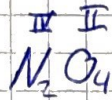
Viel Erfolg!

1	2	3	4	5	6
6	8	2	3	3	

Punkte:	18,5	von 20
Note:	1	1,5

2

a)



d)



Kupfer(II)-oxid

A Chemie-"Vokabeltest" am 08.12.2025, Klasse 9Gb

Vorname Louis Nachname: Bös

Ergänze die Namen bzw. Symbole in der Tabelle

Al	Aluminium ✓	S	Schwefel ✓
H	Wasserstoff ✓	Hg	Quecksilber ✓
Ca	Calcium ✓	Zn	Zink ✓
C	Kohlenstoff ✓	Cu	Kupfer ✓
I	Iod ✓	Au	Gold ✓
N	Stickstoff ✓	Ag	Silber ✓
Na	Natrium ✓	Pb	Blei ✓
O	Sauerstoff ✓	Fe	Eisen ✓

1	2	3	4	5	6

Punkte	15	von 16
Note:	1-	1-

A Chemie-Lernkontrolle am 24. Noember 2025, Klasse 9Gb

Vorname: Louis Name: Rös

Redoxreihe

Na	Mg	Al	C	Zn [*]	Fe [*]	H ₂ [*]	Cu	Ag ^{Silber}
Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃ [*]	CO ₂	ZnO	Fe ₂ O ₃	H ₂ O	CuO [*]	Ag ₂ O

1) Definitionen: Erkläre die Begriffe

Reduktion: Ein Oxid gibt seine Sauerstoffatome ab ^{Vorgang}

Reduktionsmittel: Ein Element mit einem höheren Bindungsbestreben als jenes in der Verbindung. Es kann sie reduzieren ^{Stoff}

2) Lies genau und trage ein w für „wahr“ oder ein f für „falsch“ ein.

w Zink kann von Eisenoxid oxidiert werden

f Kupferoxid kann Aluminium reduzieren, dabei entsteht Kupfer

w Natrium (Na) kann alle Metalloxide der Reihe reduzieren. (außer Na₂O)

f Kupferoxid kann von keinem Metall in der Reihe reduziert werden.

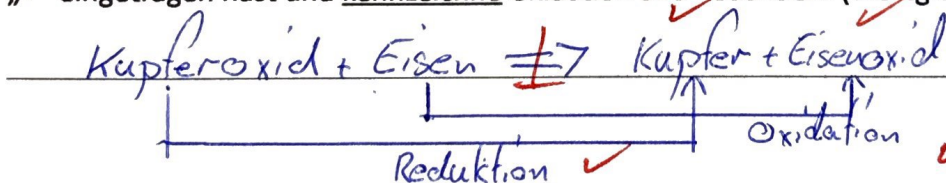
f Kupfer kann Eisenoxid reduzieren, dabei entsteht Eisen

w Aluminiumoxid kann von Magnesium reduziert werden, aber nicht von Zink.

3) Wer reagiert mit wem? Trage ein „+“ in die Tabelle ein, wenn Du eine Reaktion erwartest und ein „-“ wenn Du keine Reaktion erwartest.

	Eisen	Zink	Wasserstoff
Aluminiumoxid	—	—	—
Kupferoxid	+	+	+

4) Schreibe die Reaktionsgleichung für eine der Reaktionen auf, bei denen Du in der Aufgabe 3) ein „+“ eingetragen hast und kennzeichne Oxidation und Reduktion. (Wortgleichung)



5) Zum Nachdenken: Beschreibe anschaulich, wie man mit einem Versuch wie in Aufgabe 3 feststellen kann, ob das Metall Blei edler ist als Kupfer. (Chemikalien, Durchführung, mögliche Beobachtung)

Für den Versuch bräuchte man Bleioxid und Kupfer als Reinstoff. Diese werden, möglichst als Pulver, in ein Reagenzglas gegeben und vermisch. Man erhitzt man diese Mischung. Es gibt zwei Möglichkeiten, was passieren kann. Wenn eine Reaktion stattfindet, Fortsetzung auf der Rückseite

Fortsetzung S:

, wurde das Bleioxid vom Kupfer reduziert und es ist
✓ edler. Findet jedoch keine Reaktion statt, deutet das darauf
hin, dass Blei weniger edel als Kupfer ist, da das Bindungs-
bestreben von Kupfer nicht ausreicht, um es zu reduzieren

gut

6) Ergänze die Lücken im Text über den Hochofen

Moderne Hochöfen sind bis 50 m hoch. Die Wände werden ständig mit Wasser gekühlt. 7/7
 Der Hochofen wird abwechselnd mit Koks und Möller gefüllt. Möller ist ein Gemisch aus Eisenerz, Kalk und anderen Zuschlägen. Der Kalk bildet mit dem Restgestein eine niedrig schmelzende Schlacke.
 Durch eine Ringleitung wird (heiße) Luft in den Hochofen eingeblasen. Dadurch verbrennt der Kohlenstoff, es entsteht Kohlenstoffmonoxid, das dem Eisenoxid den Sauerstoff abnimmt. Wegen der hohen Temperaturen löst sich Kohlenstoff im flüssigen Eisen, der später wieder entfernt werden muss.

7) Metalle

a) Nenne die Eigenschaften, die alle Metalle gemeinsam haben 4/4

<u>Wärmeleitfähigkeit</u>	<u>Elektrizitätsleitfähigkeit</u>
<u>Verformbarkeit</u>	<u>Metallischer Glanz</u>

b) Nenne 3 der 5 wichtigsten Metalle und je eine Verwendung 6/6

Metall	Verwendung
<u>Stahl (Eisen)</u>	<u>Eisenbahnräder</u>
<u>Zink</u>	<u>Verzinken (Rostschutz)</u>
<u>Kupfer</u>	<u>Kabel</u>

c) Ergänze 3/4

Legierung	Bestandteile
<u>Stahl</u>	<u>Eisen; Kohlenstoff; je nach Eigenschaften unterschiedlich z.B. Zink; Titan</u>
<u>Bronze</u>	<u>Kupfer; Zink</u>

8) Nachweisreaktionen:

a) Ergänze die Tabelle 3/3

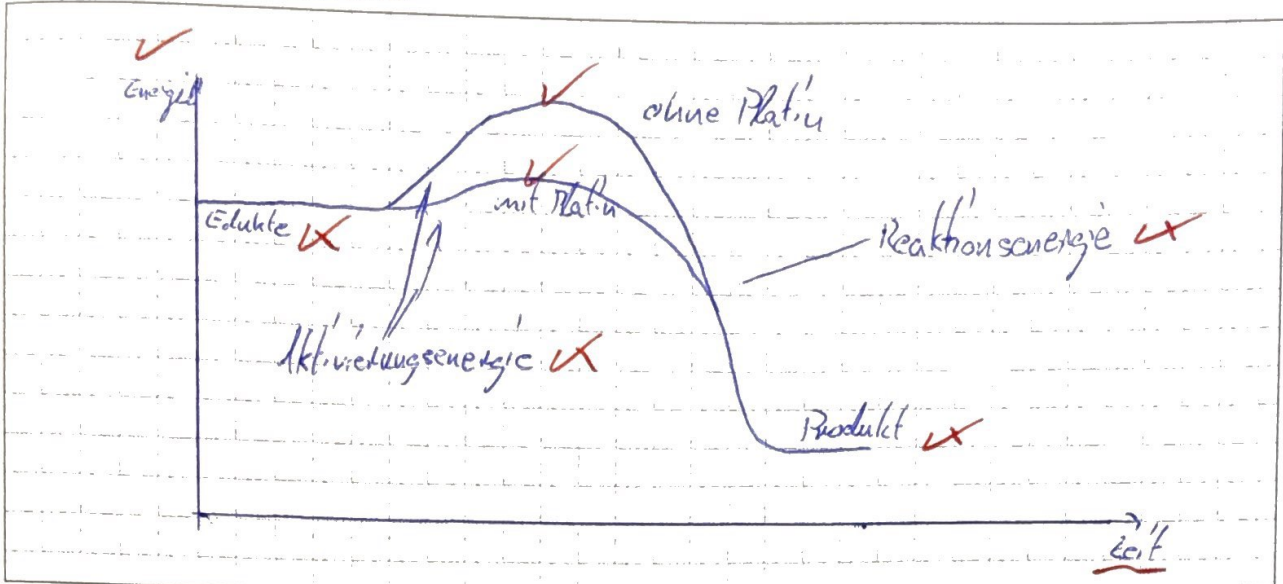
Nachweisreaktion	Gas
<u>Knellgasprobe</u>	<u>Wasserstoff</u>
<u>Kalkwasserprobe</u>	<u>Kohlenstoffdioxid</u>
<u>Glimmspanprobe</u>	<u>Sauerstoff</u>

b) Beschreibe den Ablauf Glimmspanprobe. 2,5/3

Man entzündet ~~a~~ bspw. einen Holzspieß und hält ihn in das zu prüfende Gas. Wenn dieser aufluchtet, oder die Verbrennung stärker wird, ist das zu prüfende Gas Sauerstoff. 2,5/5

9) Wasserstoff

a) Zeichne und beschrifte das Energiediagramm für die Reaktion zwischen Wasserstoff und Sauerstoff mit und ohne Platin. 5/7



b) Begründe, warum das Energiediagramm in Anwesenheit von Platin anders ist. 2/3

Platin ist ein Katalysator und senkt somit die Aktivierungsenergie, was zur Folge hat, dass man weniger Energie aufwenden muss, um die Reaktion zu starten. Das Platin wird bei diesem Vorgang jedoch nicht verbraucht.

c) Einen Stoff mit diesen Eigenschaften nennt man Katalysator

d) Nenne 2 Verwendungsmöglichkeiten für Wasserstoff.

(Empty box for answer, crossed out with a red diagonal line)

e) Nenne 2 wichtige Eigenschaften von Wasserstoff. 1/2

Am wenigsten dichtes (leichtestes) Element

Viel Erfolg und Gottes Segen!

1	2	3	4	5	6
3	9	4	5	2	/

2,74

Punkte:	56	von 64
Note:	1-	AL

Inhaltsverzeichnis

im Fach Chemie

Louis

HA

Datum	Thema	Seite
25.08.25	Wasserzerlegung im Dreischmelz ✓	1
25.08.25	Das Element Wasserstoff ✓	2-3
1.09.25	Katalysatoren senken ... ✓	4
8.09.25	Anwendungen von ...	5
8.09.25	Hausaufgabe ~S125/AG	6
15.09.25	Ein Morgen ohne Metall	7
15.09.25	Metalle als Werkstoffe ✓	8
15.09.25	Hausaufgabe ~ je 3 ...	9
22.09.25	Kupfer aus grünen Steinen ✓	10-11
22.09.25	Hausaufgabe ~S161/A1	12
29.09.25	Vom Kupferoxid zum Kupfer ✓	13
20.10.25	Metalle als Reduktionsmittel ✓	14-15
	<i>Schriftbild, Linéal</i>	

140/1

143/1

HA

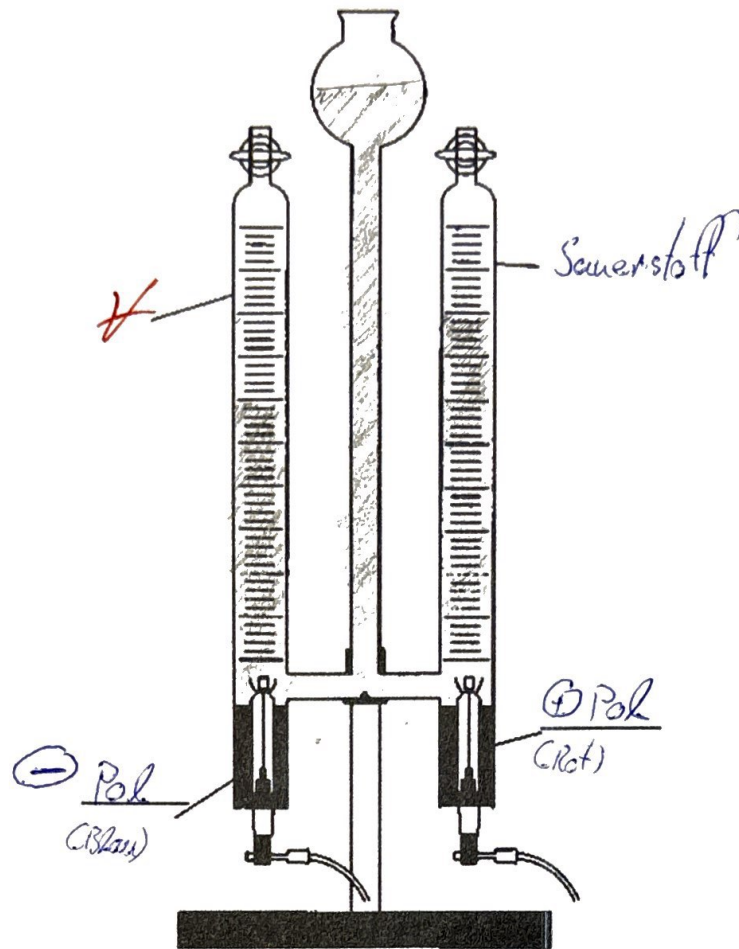
Verwendung

HA

HA

2-

Wasserzersetzung im Dreischalen-Apparat Holtmann-Apparat



	Plus-Pol	Minus-Pol
Volumen	ca 8 ml	ca 17 ml
Gasnachweis	Glühspannprobe	Knallgasprobe
Element	Sauerstoff O_2	Wasserstoff H_2

Bei der Zersetzung von Wasser durch den elektrischen Strom
entstehen die Elemente Sauerstoff und Wasserstoff.

Sie entstehen im Volumen-verhältnis von 1 zu 2.

a) Wichtige Eigenschaften

- farb- und geruchlos
- in Wasser unlöslich
- kleinste Dichte aller Elemente $0,083 \frac{g}{l}$
- brennbar, aber unterhält nicht die Verbrennung

S. 140

1.1

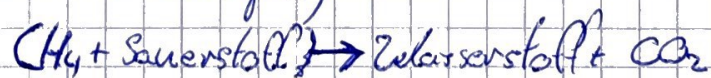
Vorteile: Keine umweltschädlichen Abgase
Verbrennt stärker als Benzin

Nachteile: Schwierig zu lagern (kann bei einem Unfall zu Verpuffungen kommen)

Kann durch winzige Poren im Motorblock entweichen oder sich im Auspuff entzünden und Schaden verursachen

b) Herstellung

- Elektrolyse von Wasser
- Zink in Salzsäure auflösen
- aus Methan (Erdgas)



c) Verwendung

- Brennstoff für Motoren
- Energiespeicher für erneuerbare Energien
- ~~Rein~~ chemische Industrie (Dünger, Metallgewinnung)

d) Nachweis

- Gas im umgekehrten Reagenzglas aufheizen
- da eine Flamme halten
 - Reiben: viel Luft, wenig Wasserstoff
 - Knall: optimale Mischung
 - dumpfes Geräusch: viel Wasserstoff, wenig Luft

Katalysatoren senken die Aktivierungsenergie *linear*

Beobachtung:

In Anwesenheit von Platin reagieren Wasserstoff und Sauerstoff bei Raumtemperatur ohne Flamme



S. 143 A1

Die Reaktion fängt mit 2 H_2 Molekülen und einem O_2 Molekül an, die sich durch Zusammenstoßen in einzelne Atome aufspalten. Aus diesem Zustand verbinden sich jeweils ein Sauerstoffatom mit zwei Wasserstoffatomen. Daher kommt auch

die Formel H_2O . Durch diese Reaktion wird Energie frei, was zu einer Kettenreaktion führt.

08.09.23

- Die Aktivierungsenergie wird gesenkt, weil Platin einen neuen Weg für die Reaktion ermöglicht (s. 143 Bindung der Moleküle an die Oberfläche)
- Die Reaktionsenergie wird dabei nicht verändert
⇒ eine endotherme Reaktion bleibt endotherm, auch mit Katalysator

Anwendungen

- Katalysatoren helfen dabei, Reaktionen bei niedrigen Temperaturen durchzuführen (spart Energie)
- Auch in Lebewesen gibt es Katalysatoren, man nennt sie Enzyme.
- Autos mit Benzinmotor haben einen Abgaskatalysator. Dabei werden schädliche Abgase unschädlich gemacht.
CO wird zu CO₂
Stickoxide zerfallen zu N₂ und O₂
unverbrannter Benzin wird zu CO₂ und H₂

46

Im Rußfilter werden die Partikel zunächst aufgefangen, bevor sie verbrannt werden.

In einem Katalysator hingegen reagieren die Abgase im Vorbeikommen zu weniger schädlichen Gasen.

Ein Unterschied, den ich soeben angedeutet habe, ist der, dass der Filter Partikel auffängt, während der Katalysator es nur mit Gasen zu tun hat. Außerdem findet eine aktive Verbrennung statt. Im Katalysator ist es bloß eine schwache Reaktion, die durch den "Katalysator" im chemischen Sinne herbeigeführt wurde.

Wichtige Legierungen (Metallmischungen)

- Stahl (Eisen + Kohlenstoff + weitere Metalle)
- Bronze (Kupfer + Zinn)
- Messing (Kupfer + Zink)
- Amalgam (Quecksilber + weitere Metalle)

	Katalysator	Filter
Oberfläche	Platin	Silizium carbid
Funktion	Zersetzung von Schadstoffen	Rußteilchen werden gesammelt (später verbrannt)

Metalle als Werkstoffe

Alle Metalle haben folgende Eigenschaften

- Metallischer Glanz
- Verformbar
- elektrische Leitfähigkeit
- Wärmeleitfähigkeit

weitere wichtige Eigenschaften

- Härte
- Magnetismus (Eisen, Nickel, Cobalt)
- hohe Schmelztemperaturen
(Kupfer ca 1083°C , Eisen ca 1500°C)

Top 5 Metalle (Menge)

- Stahl (Legierung von Eisen)
- Kupfer
- Aluminium
- Zink
- Blei

Ha

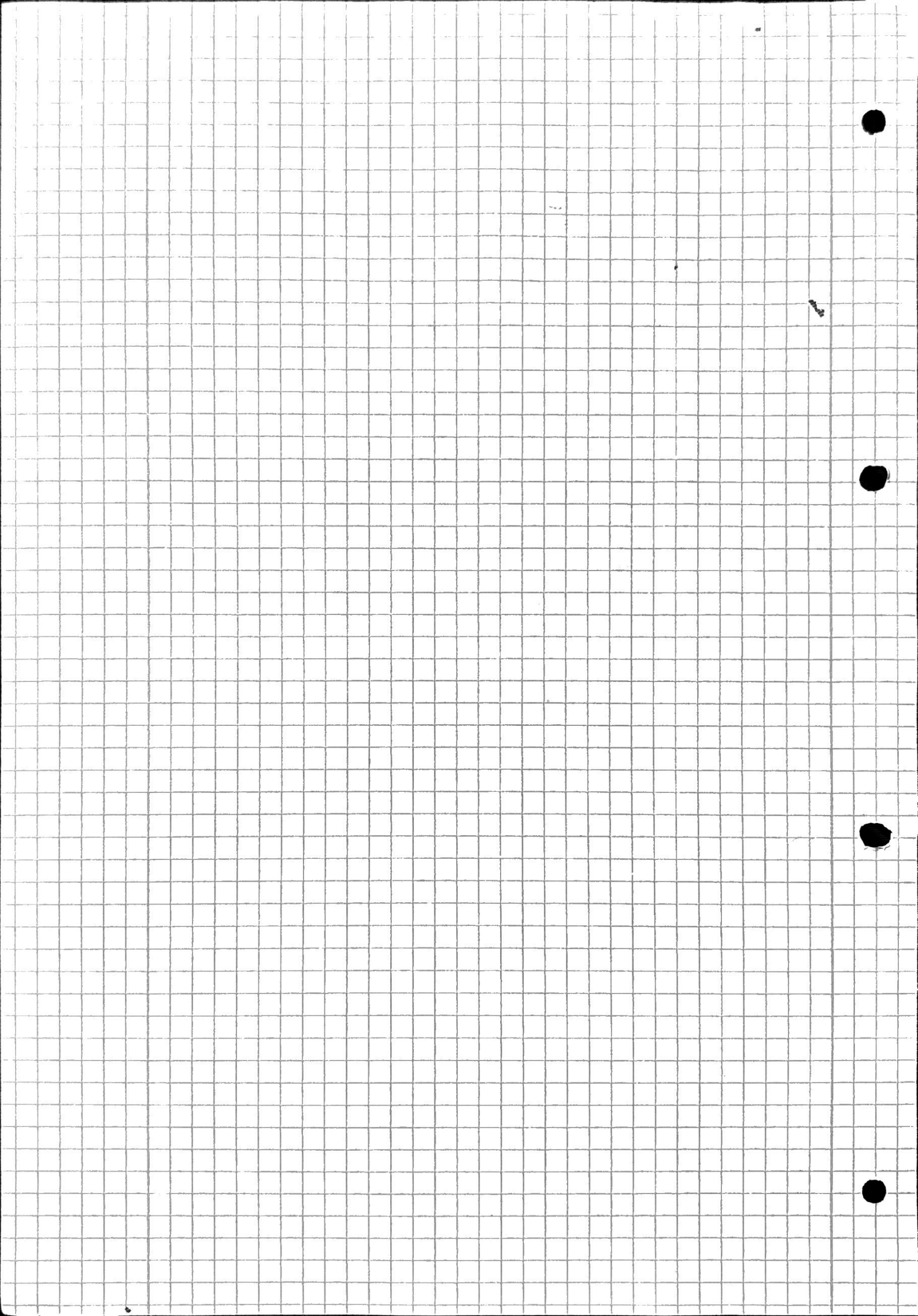
Stahl	Kupfer	Aluminium	Zink
Töpfe	Kabel	Mutchie	Verzinken (Rostschutz)
Besteck	Magnetpulver	Fahrrad	Körper
Stahlträger	Handy	Flugzeug	Unterricht

Blei

~~Zinn~~ Abdichten

Alte frühere Bleistifte

Bleigießen



Stahl : Stahlbeton (Für mehr Stabilität bei anspruchsvollen architektonischen Projekten)

Stahlträger (Vor allem im Hausbau)

Schiffe (Schiffe bestehen größtenteils aus Stahl)

Kupfer: Kabel (und andere elektronische Anwendungen)

Kupferspulen (Erzeugen ein künstliches Magnetfeld, das besonders in Elektromotoren verwendet wird)

Rohre (Kupfer wird ja in Heizungsrohren verwendet)

Aluminium:

Alufolie (Zum Kochen, zum Aufbewahren von Lebensmitteln sowie die Verwendung beim Färben der Haare)

Autos (Viele Autos verwenden Aluminium-Teile, um Gewicht einzusparen)

Fahrräder (Die meisten Fahrräder haben einen Rahmen aus Aluminium, der das Gewicht deutlich reduziert)

Blei:

(Lebensschurze) (In der Medizin werden Lebensschurze und andere Strahlenschutz bei Röntgen-Scans verwendet)

Autobatterien

(Die meisten Autos besitzen Batterien, die Blei enthalten)

Gewichte

(z.B. beim Tauchen werden noch Bleigewichte verwendet)

Zink:

Verzinken

(Entweder wird Zink beim anmischen zum Stahl angefügt oder die fertigen Produkte werden mit Zink beschichtet)

Dach,
Regenrinne

(Aufgrund seiner Witterungsbeständigkeit und Verformbarkeit wird es als Zinkblech für Dachabdeckungen verwendet.)

Münzen

(Der Kern des US-amerikanischen Cent besteht aus Zink)

das geht platzsparender

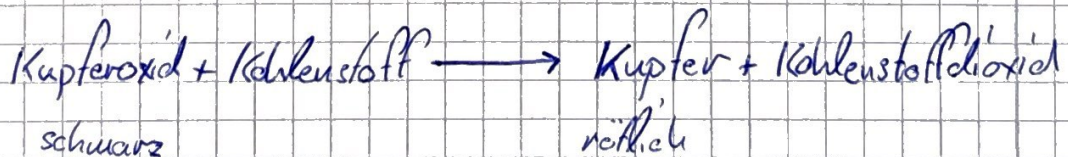
Kupfer aus ~~grün~~ grünen Steinen

Limat

Kupfer war das erste Metall, das Menschen aus Mineralien gewinnen konnten.
(vor über 5000 Jahren)

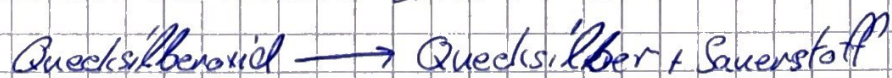
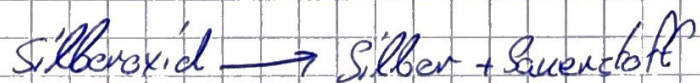
Kupfer kann in 2 Stufen aus Malachit gewonnen werden.

Erhitzen

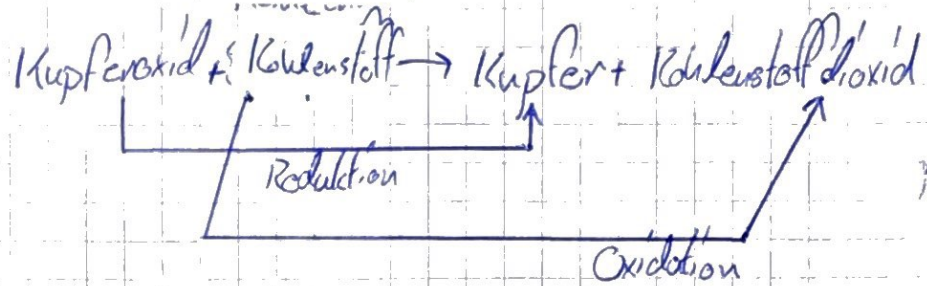


Die Reaktion, bei der von einem Metalloxid Sauerstoff entfernt wird, nennt man REDUCTION
(lat. Rückführung)

also.

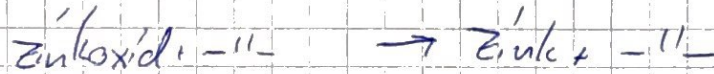
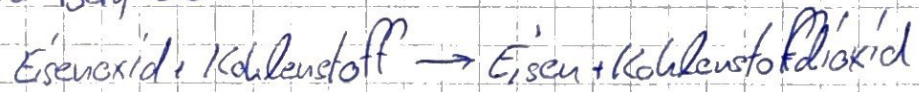


Bei weniger edlen Metallen braucht man einen Stoff, der den Sauerstoff aufnimmt.
z.B. Wasserstoff oder Kohlenstoff



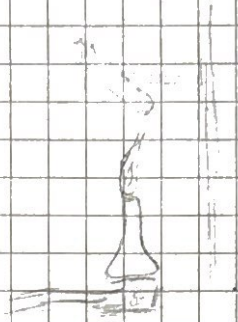
Weil Reduktion und Oxidation gleichzeitig ablaufen,
nennt man solche reaktionen REDOXREAKTIONEN

weitere Beispiele:



11

Versuchsaufbau:



Man braucht einen Teclubrenner, ein Reagenzglas, einen Stopfen, eine Tiegelzange oder eine Halterung für das Reagenzglas sowie ein Streichholz und Malachit.

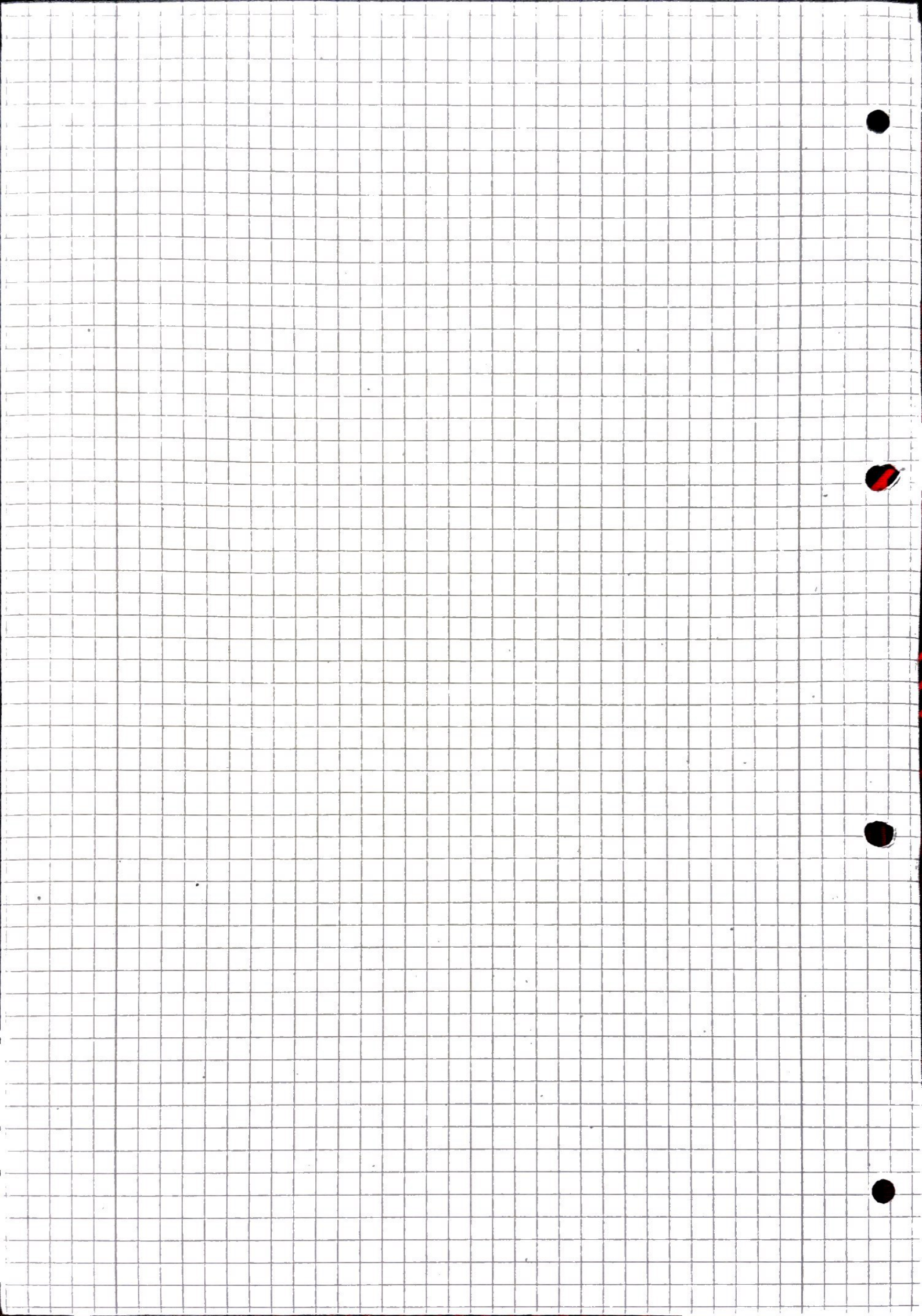
Ausführung

Zunächst platziert man den Malachit im Reagenzglas und dichtet es mit dem Stopfen ab.

Dieses Reagenzglas platziert man dann über dem brennenden Teclubrenner und wartet, bis die Reaktion abgeschlossen ist.

Ergebnis

Wenn man nun ein brennendes Streichholz in das Reagenzglas hält, sollte es erlöschen, falls bei der Reaktion wirklich Kohlenstoffdioxid freigesetzt wurde.

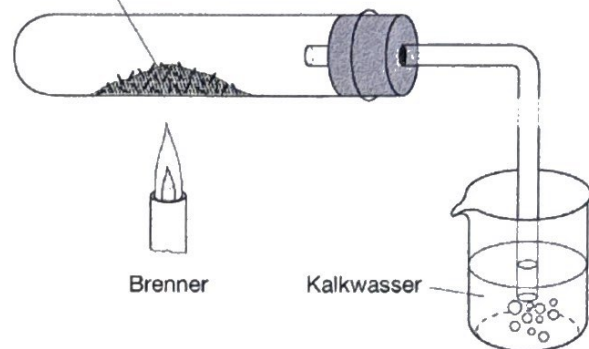


Versuch: Reduktion von Kupferoxid mit Kohlenstoff



Materialien: Reagenzglas (Fiolax), Glasrohr (recht-winklig gebogen), Becherglas (50 ml), passender Gummistopfen (einfach durchbohrt), Filterpapier, Reagenzglasständer, Gasbrenner; Kupferoxid (Drahtform, GHS 7, 9; B2), Aktivkohle (gekörnt), Kalkwasser (GHS 7; B1, Filterpapier).

Kupferoxid (Drahtform) und Aktivkohle



Durchführung:

1. Mische auf dem Filterpapier zwei Spatel Kupferoxid mit drei Spateln Aktivkohle gut durch.
2. Gib diese Mischung in das Reagenzglas und bedecke die Mischung zusätzlich mit wenig Aktivkohle.
3. Baue die Apparatur gemäß der Abbildung zusammen.
4. Fülle das Becherglas zu einem Drittel mit Kalkwasser.
5. Erwärme das Gemisch erst vorsichtig und dann kräftig mit der rauschenden Gasbrennerflamme.
6. Tauche den langen Schenkel des Gasableitungsrohres in das mit Kalkwasser gefüllte Becherglas und beobachte, ohne das Erwärmen einzustellen.
7. Ziehe, wenn du in beiden Gläsern eine Veränderung beobachtet hast, das Glasrohr aus dem Becherglas heraus (Entsorgung: B1).
8. Unterbreche das Erwärmen und lass das Glas abkühlen.
9. Schütte den erkalteten Inhalt auf das Filterpapier.

Auswertung:

- a) Betrachte das stangenförmige Kupferoxid und das daraus entstehende Reaktionsprodukt unter der Lupe. Führe dieselbe Untersuchung auch mit der Aktivkohle vor und nach dem Versuch durch. Was stellst du fest?

Kupferoxid: vorher grau, feuernd, danach rot glänzend

Aktivkohle: vorher und nachher schwarz

- b) Welche Reaktionsprodukte liegen nach Beendigung des Versuchs vor?

Kupfer und Kohlenstoffdioxid

- c) Beschreibe die Reaktion mit einer Wortgleichung:

Kupferoxid + Kohlenstoff $\rightarrow$ Kupfer + Kohlenstoffdioxid / Kohlenmonoxid
 Oxidationsmittel Reduktionsmittel

- d) Welcher Stoff wurde reduziert, welcher oxidiert?

Kupferoxid wurde reduziert, Kohlenstoff wurde oxidiert
 Sauerstoff hat den Bindungspartner gewechselt

- e) Warum muss man das Reagenzglas mit dem Kalkwasser vor Beginn der Abkühlphase von dem Reaktionsrohr trennen?

Metalle als Reduktionsmittel

Reduktionsmittel sind Stoffe, die (Metall)oxiden den Sauerstoff abnehmen

Sie haben ein tieferes Bindungsbestreben als das Metall, das man gewinnen will

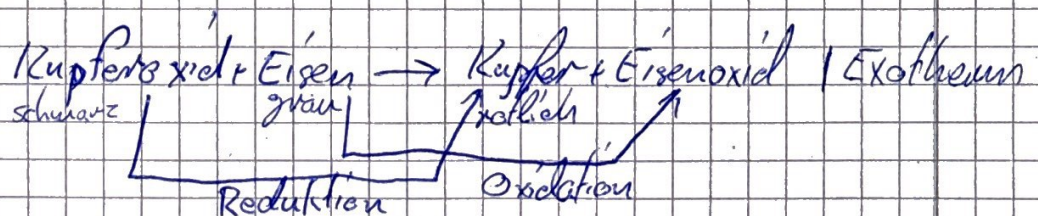
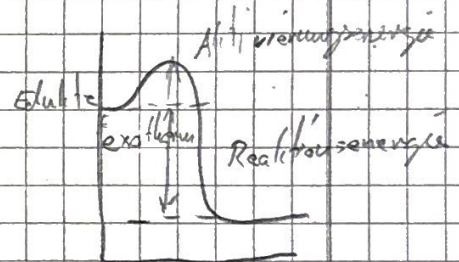
a) Kupferoxid + Eisen erhitzen
1,6g 0,8g

Beobachtung

- ① Das Gemisch glüht hell auf
(nach dem Entfernen der Flamme)
- ② Ein rötlich glänzender Stoff ist entstanden

Erklärung

- ① es findet eine exotherme Reaktion statt
- ② es ist Kupfer entstanden, weil das Eisen ein tieferes Bindungsbestreben zu Sauerstoff hat als Kupfer



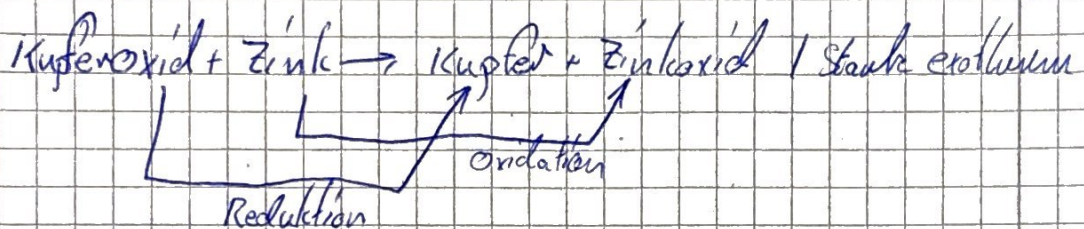
in diesem Fall ist Eisen das Reduktionsmittel

b) Kupferoxid + Zink erhitzen
0,5g 0,4g

Beobachtung

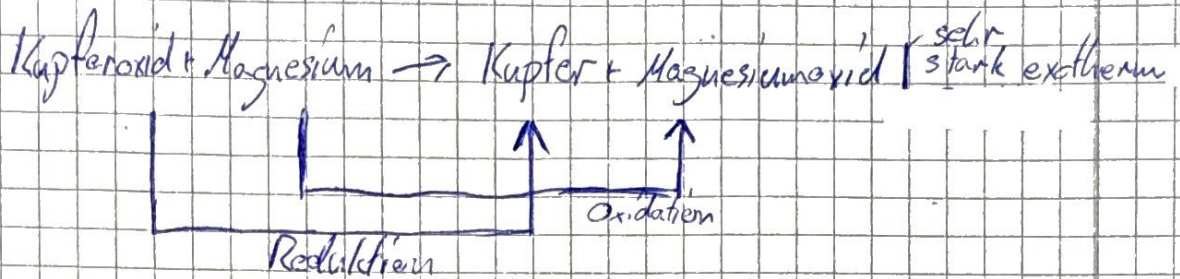
Die Reaktion verläuft schneller und die Glut
ist heller als im 1. Versuch

* rötlich glänzender Feststoff entsteht



Zink hat ein höheres Bindungsbestreben
zu Sauerstoff als Eisen

c) Kupferoxid + Magnesium erhitzen
Spatelspitze Spatelspitze



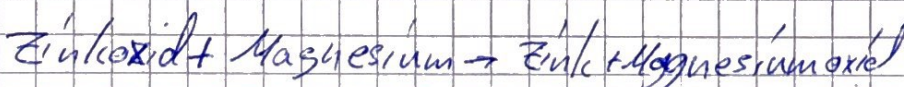
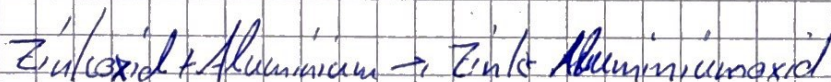
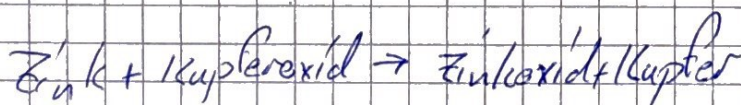
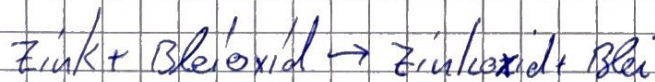
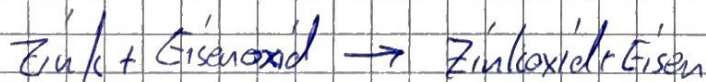
Fazit:

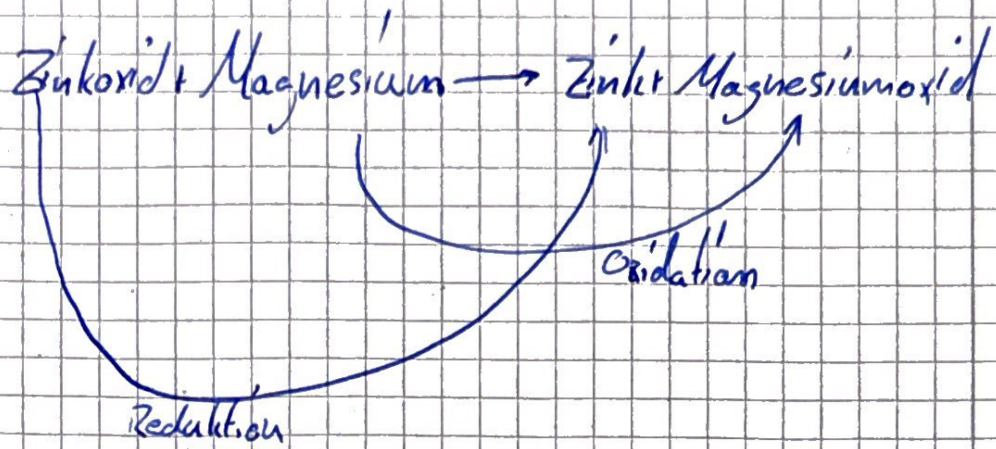
Man kann die Metalle nach ihrem Bindungsbestreben zu Sauerstoff sortieren

Magnesium > Zink > Eisen > Kupfer

⇒ Metalle mit hohem Bindungsbestreben sind gute Reduktionsmittel

Übungsaufgaben: Alle Reaktionen mit Zink bzw. Zinkoxid





Redox-Reaktionen (Redox-Reihe)

1) Redoxreihe:

unedel Reduktionsvermögen nimmt zu edel ←=====					
Magnesium	Aluminium	Zink	Eisen	Blei	Kupfer
Magn.oxid	Alu.oxid	Zinkoxid	Eisenoxid	Bleioxid	Kupferoxid
=====→ Oxidationsvermögen nimmt zu					

Merke:

Reduktionsmittel sind Stoffe, die (Metall-)Oxiden den Sauerstoff „abnehmen“ können.

Oxidationsmittel sind Stoffe, die leicht Sauerstoff abgeben und anderen Stoffe oxidieren können (z.B. Kupfer - oxid)

2). Vervollständige die folgende Tabelle.

	Zinkoxid	Eisenoxid	Kupferoxid	Magnesium-oxid	Aluminium-oxid	Bleioxid
Zink	-	+	+	-	-	+
Eisen	-	-	+	-	-	+
Kupfer	-	-	-	-	-	-
Magnesium	+	+	+	-	+	+
Aluminium	+	x	+	-	-	+
Blei	-	-	+	-	-	-

Trage in die offenen Felder ein - ein, wenn keine Reaktion abläuft und ein +, wenn eine Reaktion zustande kommt!

Beantworte folgende Fragen schriftlich in deinem Heft:

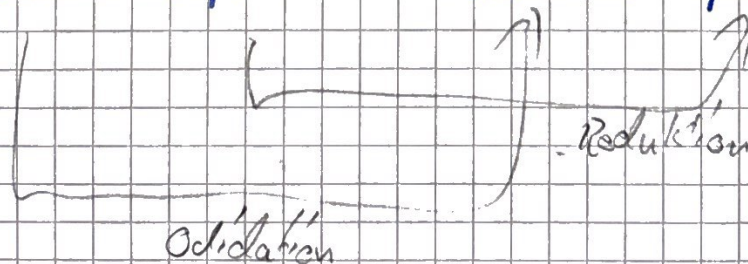
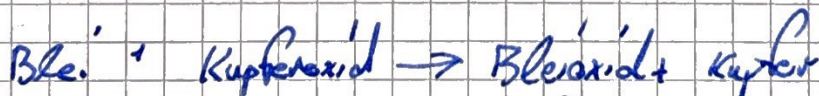
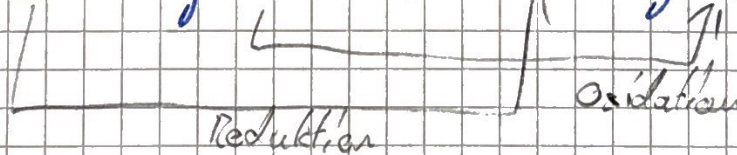
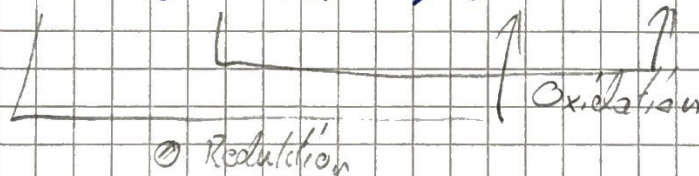
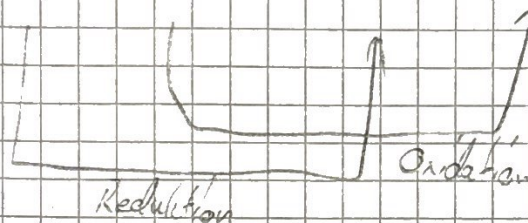
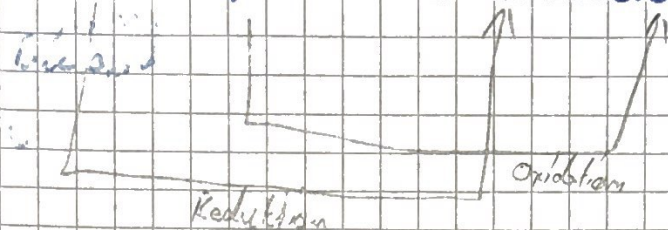
- Was versteht man unter einer Redoxreihe?
- Formuliere für folgende Reaktionen eine Wortgleichung und kennzeichne Oxidation und Reduktion.
 - Alle Reaktionen, an denen Blei und Bleioxid beteiligt sind.
 - Alle Reaktionen, an denen Aluminium und Aluminiumoxid beteiligt sind.
- Die besten:
 - Welcher Stoff aus der obigen Tabelle hat das stärkste Oxidationsvermögen,
 - Welcher Stoff hat das größte

- Reduktionsvermögen?
- Reduktion:
 - Welches Metall kann alle Metalloxide in der Reihe reduzieren?
 - Welches Metall kann kein Metalloxid in der Reihe reduzieren?
- Welches Metalloxid lässt sich von allen Metallen in der Reihe den Sauerstoff wegnehmen, welches Metalloxid lässt sich von keinem Metall den Sauerstoff wegnehmen?
- Eiserne Laternenpfähle werden verzinkt. Warum macht man das?

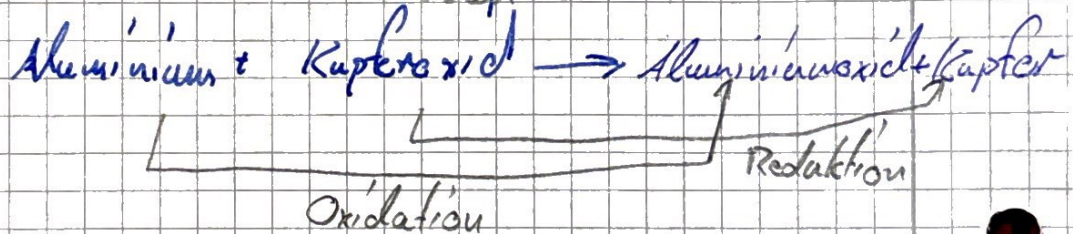
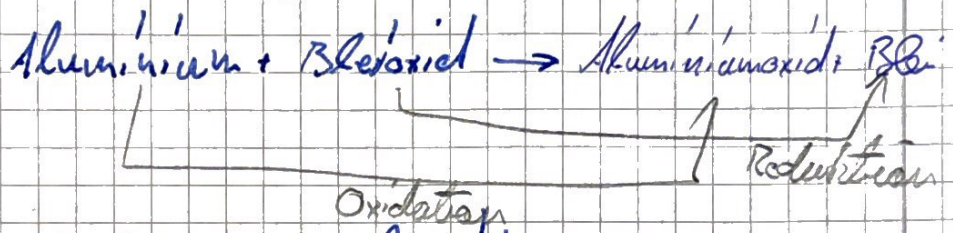
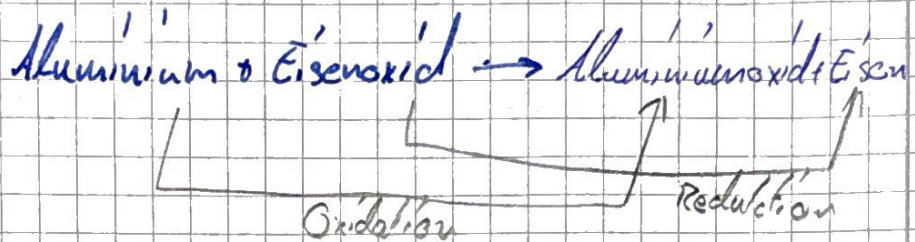
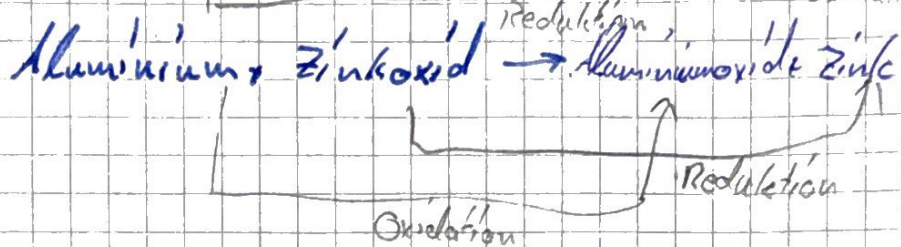
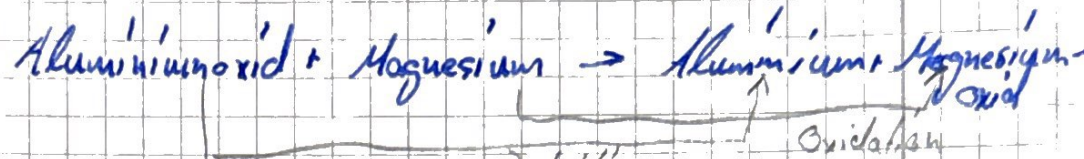
Redox-Reaktionen

2.

a)



b)



4

a) Magnesium kann alle Metalle ~~reduzieren~~ in der Reihe reduzieren

b) Kupfer kann keine der Metalloxide reduzieren.

Redox-Reaktionen

1. Eine Redox-Reihe ist eine Anreihung von gleichartigen Elementen, z.B. Metalle, sortiert nach ihrem Bindungsbestreben zu einem festgelegten Element, z.B. Sauerstoff.

3.

a) Das stärkste Oxidationsvermögen aus der Tabelle hat Kupferoxid.

b) Das größte Reduktionsvermögen aus der Tabelle hat Magnesium.

5.

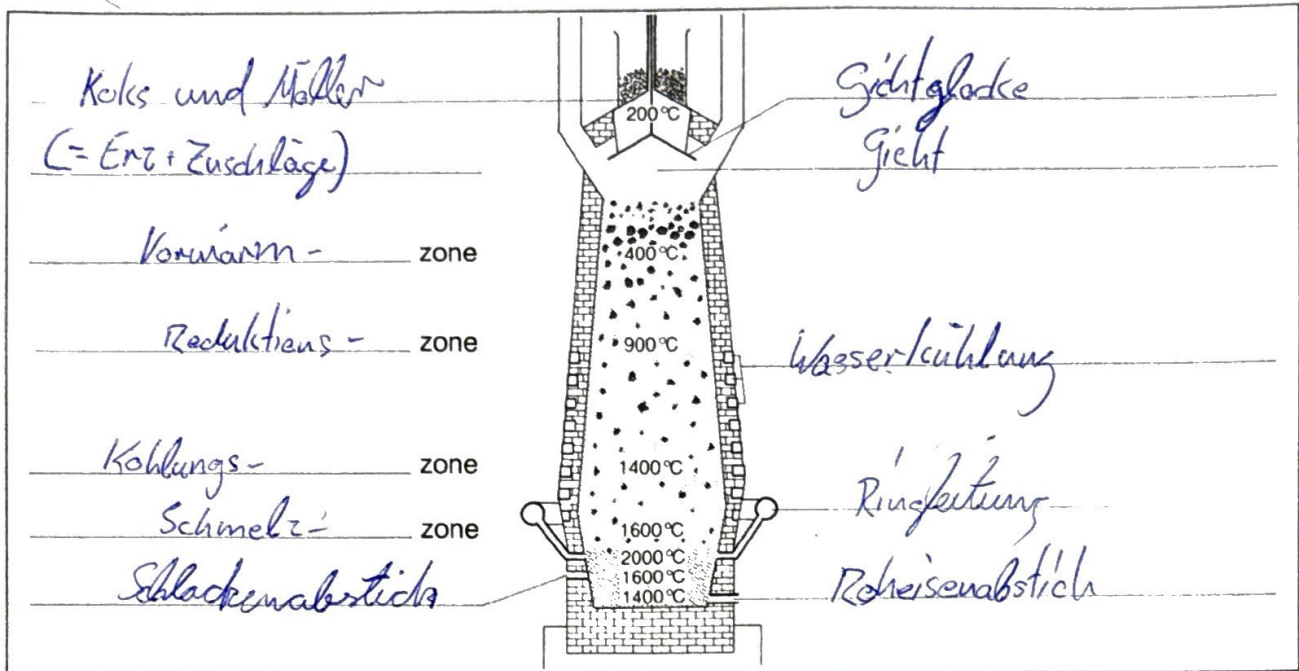
— " —

Kupferoxid lässt sich von allen anderen Metallen den Sauerstoff wegnehmen und Magnesiumoxid von keinem.

Vom Eisenerz zum Roheisen – der Hochofenprozess

Eisen ist das wichtigste Gebrauchsmetall. Es kann durch Reduktion aus Eisenoxiden in hohen Schächtföfen, den Hochofen, gewonnen werden.

1. Beschrifte das Schemabild des Hochofens.



2. Gib an, welche wesentlichen Vorgänge in den einzelnen Zonen des Hochofens von oben nach unten ablaufen.

Zonen im Hochofen	Vorgänge
Vorwärmzone	Koks und Mälen werden erwärmt und getrocknet.
Reduktionszone	Eisenoxid wird reduziert Es gibt den Sauerstoff an Kohlenstoffmonoxid ab
Kohlungszone	Kohlenstoff und andere Verunreinigungen lösen sich im Eisen
Schmelzzone	Flüssiges Eisen sammelt sich unten. Darüber schwimmt die Schlacke

Vom Roheisen zum Stahl

Steckbrief Roheisen

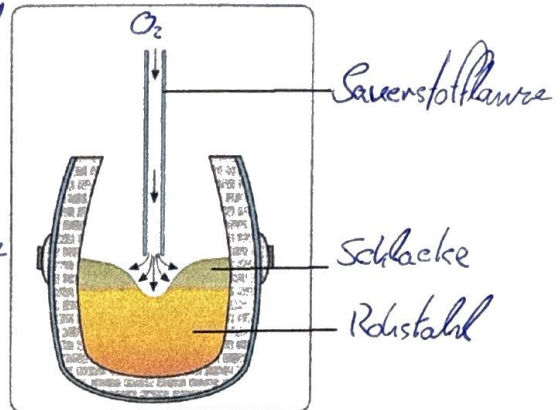
Farbe	dunkelgrau
Beschaffenheit	hart und spröde
störende Fremdstoffe	Kohlenstoff, Silizium, Schwefel
Verwendung	

Stahlerzeugung

Grund für die ungünstigen Eigenschaften des Roheisens:	ca. 5% Kohlenstoffanteil
=> erstes Ziel der Stahlerzeugung:	Kohlenstoffanteil < 2%

1) Sauerstoff-Aufblas-Verfahren

Auf das geschmolzene Roheisen wird Sauerstoff geblasen. Dadurch werden die Verunreinigungen oxidiert. Dabei entstehen Gase und Schlacke.



2) Veredelung des Stahls: Legierung

Ordne zu folgende Gegenstände zu den Stahllarten: Zangen, chemische Laborgeräte, Spiralbohrer, Schraubenzieher, Sägeblätter, Eisenbahnräder, Schraubenschlüssel

	Zusätze	Eigenschaften	Verwendung
Chrom-Nickel-Stahl	Chrom Nickel	Rostfrei, säurebeständig, glänzend, hygienisch	chemische Laborgeräte
Chrom-Vanadium-Stahl	Chrom, Vanadium	Zäh, elastisch, hohe Festigkeit	Zangen, Schraubenzieher, Schraubenschlüssel
Schnellarbeitsstahl	Wolfram, Molybdän, Kobalt, Vanadium	Hart, hitzebeständig, verschleißfest	Spiralbohrer, Sägeblätter, Eisenbahnräder

Steckbrief Stahl

Farbe	Silbergrau glänzend
Beschaffenheit	verformbar (je nach Kohlenstoffanteil)
wie kann man ihn bearbeiten	schmieden, walzen
Verwendung	Werkzeuge, Gebäude, Fahrzeuge

A Symbolsprache -1 Elementsymbole	Name	Datum	
Elementsymbole - mehr als Abkürzungen			

a) Bedeutung

1. In einem Text:

Abkürzung für den Namen; zB Cu-Blech

2. In einer Formel:

genau 1 Atom des Elementes H₂O 1 Atom
2 Atome

b) wichtige Beispiele

Al	Aluminium	Na	Natrium
Pb	Blei	Hg	Quecksilber
Ca	Calcium	O	Sauerstoff
Fe	Eisen	S	Schwefel
Au	Gold	Ag	Silber
I	Iod	N	Stickstoff
C	Kohlenstoff	H	Wasserstoff
Cu	Kupfer	Zn	Zink

c) Finde die Elemente!

Beispiel: Schal = S C H Al = Schwefel, Kohlenstoff, Wasserstoff, Aluminium

Wort	Elementsymbole	Elementnamen
Cafe	Ca Fe	Calcium; Eisen
fein	Fe I N / In	Eisen; Iod; Stickstoff
Sohn	S O H N	Schwefel; Sauerstoff; Wasserstoff; Stickstoff
Haus	H Au S	Wasserstoff; Gold; Schwefel

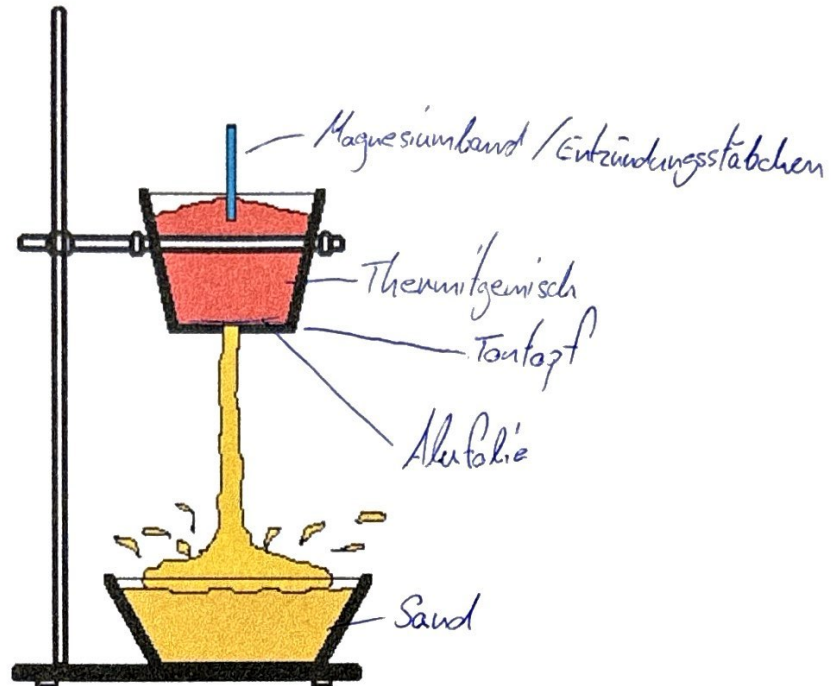
Erfindet selber Element-Worte und lasst Eure Nachbarn raten!

Wort	Elementsymbole	Elementnamen
Augen	Au Ge N	
Geruch	Ge Ru C h	
Interesse	I N Te Re S Se	
Reinfier	Re N Ti Er	
Positiv	R P O Si Ti V	

Thermit-Verfahren

zu allen Aufgaben kannst Du auch das Buch zu Hilfe nehmen

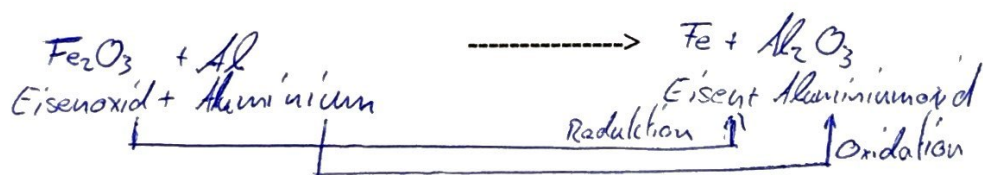
1) Beschrifte die Abbildung



2) Aus welchen Stoffen besteht das Thermitgemisch?

Eisenoxid + Aluminium

3) Formuliere die Reaktionsgleichung für den abgebildeten Vorgang und kennzeichne die Reduktion!



4) Wie kann man das Eisen von den Ausgangsstoffen unterscheiden?

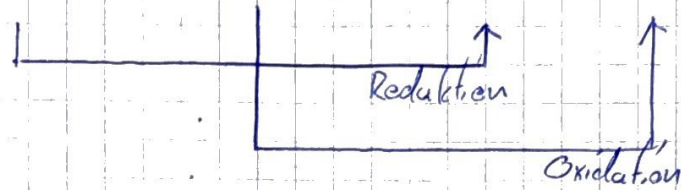
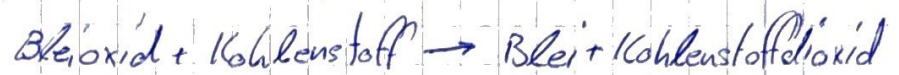
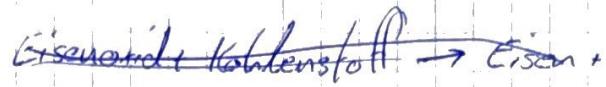
Eisen ist magnetisierbar

5) Wozu kann man dieses Verfahren einsetzen?

zum Schweißen von Eisenbahnschienen

A6

a)



c)

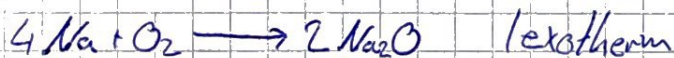
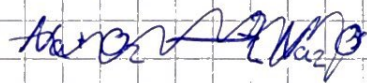
	m (Bleioxid)	m (Blei)	m (Sauerstoff)	$\frac{m(\text{Blei})}{m(\text{Sauerstoff})}$
1	3,712g	3,445g	0,267g	$\frac{3,445}{267} \approx \frac{12,9}{1}$
2	4,885g	4,536g	0,349g	$\frac{4,536}{349} \approx \frac{13,0}{1}$
3	5,778g	5,364g	0,414g	$\frac{5,364}{414} \approx \frac{13,0}{1}$
4	6,422g	5,962g	0,46g	$\frac{5,962}{460} \approx \frac{13}{1}$

Natrium, ein außergewöhnliches Metall

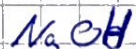
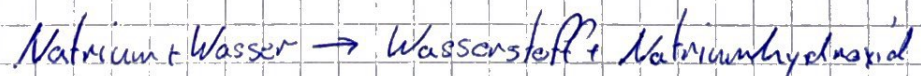
- verbrennbar (mit dem Messer zu schneiden)
 - elektrisch leitfähig
 - metallischer Glanz (frische Schnittfläche)
- } Metall

Eigenschaften

- Schmelztemperatur 98°C
- Dichte $0,97 \text{ g/cm}^3$
- silbergrau
- entzündbar (brennbar)
- ätzend
- ~~unedel~~ unedel (hohes Bindungsbedürfnis)



Reaktion mit Wasser



S. 189

1

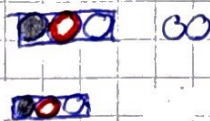
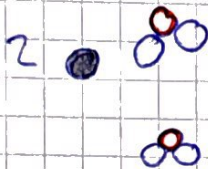
Ein Natriumbrand ^{kann} ~~alle~~ nicht mit ~~Wasser~~ Wasser gelöscht werden, da Natrium mit fast allem reagiert, das es berührt. Insbesondere die Reaktion mit Wasser verläuft stark exotherm.

Ich würde Sand als Löschmittel empfehlen, da er den Brand im kleinen Maßstab schnell ersticken kann.

Schwimmt auf dem Wasser

löst sich in Wasser

Bewegung der Kugel



Na schmilzt und wird zur Kugel

a) Vergleich der Elemente, _____, _____ und _____



Ergänze die fehlenden Informationen mit Hilfe der Tabelle auf Seite 416.

	Lithium	Natrium	Kalium
Elementsymbol	Li	Na	K
Atommasse	6,941	22,989770	39,0983
Schmelztemperatur	180°C	98°C	63°C
Dichte	0,53 g/cm ³	0,97 g/cm ³	0,86 g/cm ³
Härte	schwimmen auf Wasser		
Heftigkeit der Reaktion mit Wasser			
Flammenfärbung			

b) Typische Eigenschaften von Alkalimetallen

Weich, sehr reaktiv (Sauerstoff + Wasser)

geringe Dichte, niedrige Schmelztemperaturen

bilden mit Wasser Laugen (alkalisch)

c) Was sind Elementgruppen? Familien

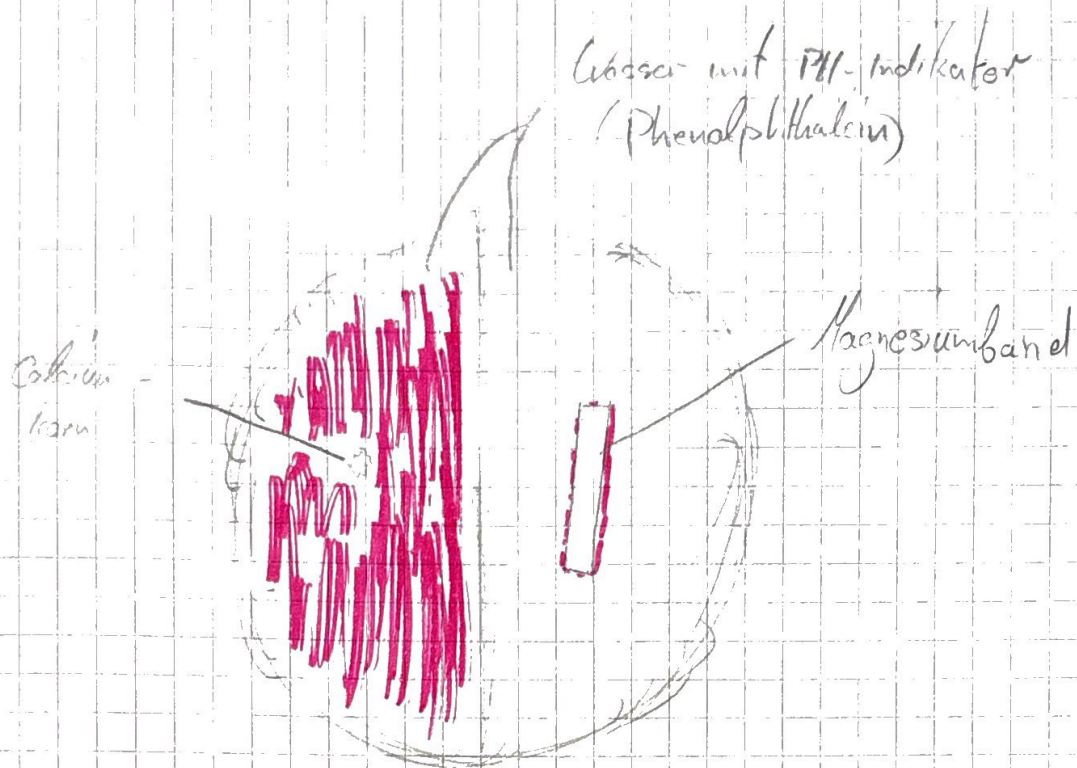
Elemente mit ähnlichen Eigenschaften, die nach der Atommasse abgestuft sind

d) Welche Vorsichtsmaßnahmen muss man beachten?

nicht berühren, Schutzkleidung, nicht mit Wasser in Kontakt bringen, Löschband bereithalten.

Wie reagieren Calcium und Magnesium mit Wasser?

12.01.26



Ca reagiert heftig	Mg reagiert kaum
Gasbildung	(1) winzige Gasbläschen
Lösung färbt sich pink	(2) pinke Farbe nur bei dem
Flüssigkeit wird trüb	(3) Metall



(2) Calciumhydroxid ist alkalisch

(3) Schlecht in Wasser löslich

(1) Gas zischt



Vorkommen und Verwendung von Calcium und Magnesium

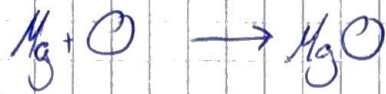
Calcium und Magnesium gehören zu ~~den~~ den Erdkalkmetallen
(Erdkruste)

Wo kommen die Elemente in der Natur vor?

- Calcium und Magnesium bilden Gesteine wie Kalk und Dolomit
- Calciumverbindungen findet man in Milchprodukten und im Mineralwasser
- Magnesiumverbindungen findet man im grünen Gemüse

Wie verwendet man die Elemente

- Laubiges Feuerwerk (Calcium rot, Magnesium hell-weiß)
- Calciumverbindungen als Baustoffe
 - Kalkstein
 - Marmor
 - Gips
- Magnesium wird als Metall im Autobau verwendet
- Medikamente / Supplements
 - Calcium für Knochenbau etc
 - Magnesium für Muskelrelaxation

A3A6

Bei der Verbrennung von Magnesiumfackeln wird Magnesiumoxid gebildet, welches sich nicht im Wasser lösen kann und somit eine trübe Wolke bildet.

a)

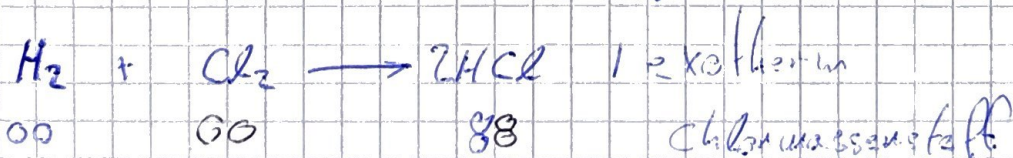
Magnesium + Iod



b)

Wasserstoff

Ein Gemisch aus Chlor und Wasserstoff reagiert explosionsartig. Als Aktivierungsenergie reicht Licht



Chlornassensstoffgas löst sich etwas gelb im Wasser
Dabei bildet sich Salzsäure

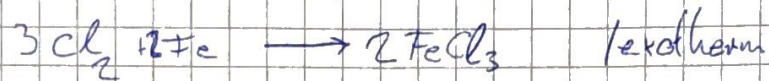
Das funktioniert auch mit anderen Halogenen.

(Fluor, Brom, Iod)

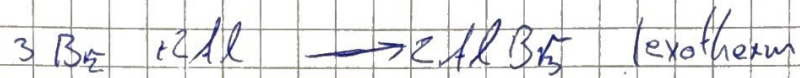
Halogene reagieren mit ^{vielen} verschiedenen Elementen.

a) Metalle

Chlor + Eisen $\rightarrow$ Eisenchlorid



Brom + Aluminium $\rightarrow$ Aluminiumbromid



Chlor

gasf

Smp:

-101°C

Sdp:

-35°C

gelbgrün

• Stechender Geruch

• Nichter als Luft

• Reizend für Haut und Augen

• sehr reaktiv, reagiert mit meisten Elementen

• Desinfektion von Wasser

• Speisesalz (NaCl)

• Bleichen

Brom:

fl.

Smp:

-7°C

Sdp:

+59°C

rotbraun

• brenzlicher Geruch

• Dichte 3 $\frac{g}{cm^3}$

• giftig, ätzend
verursacht schmerzhafte Wunden.

• sehr reaktionsfreudig

• Desinfektion

• Bleichen

• in Medikamenten

• Farbstoffe

fluor

zusatz
Speisesalz

Iod:

fest

Sup:
1130°C

Schp:
184°C

violett

- chlorartiger Geruch
- reizt die Augen und Schleimhäute
- kein Färbend

• nicht reaktionsfähig

- Hautdesinfektion
- Schilddrüsenmedikamente
- Speisesalzzusatz

Vorsicht Halogene!

	Fluor   			Chlor   			Brom   			Iod  		
Aggregatzustand (bei 20°C)	gasf.	Smp.: -219°C	Sdp.: -188°C		Smp.:	Sdp.:		Smp.:	Sdp.:		Smp.:	Sdp.:
Farbe des Gases	blassgelb											
Eigenschaften Geruch, Dichte, Wirkung auf Lebewesen	* stechender Geruch * dichter als Luft * extrem giftig			* * *			* * *			* * *		
Reaktivität wie stark mit welchen Elementen	* reaktivstes Element * mit praktisch allen Elementen *			* * *			* * *			* * *		
Verwendung als <u>Element</u> oder <u>Verbindung</u>	* Raketenantrieb * Zahnpasta * Speisesalz			* * *			* * *			* * *		

Smp.: Schmelzpunkt, Sdp.: Siedepunkt

Edelgase – ganz schön träge

	4,0 _u Helium 		20,2 _u Neon 		39,9 _u Argon 		131,3 _u Xenon 	
Siedetemperatur	Sdp.:	Dichte:	Sdp.:	Dichte:	Sdp.:	Dichte	Sdp.:	Dichte
Dichte	-269°C	0,17 g/l	-246°C	0,84 g/l	-186°C	1,66 g/l	-107°C	5,49 g/l
Bedeutung des Namens	Sonne (Helios)		neu		träge		Freund	
Jahr der Entdeckung								
1 Liter Luft enthält	0,0046 ml		0,016 ml		0,3 ml		0,00008 ml	
Verwendung	* Füllgas für Luftballons * Kühlmittel		* Neonröhren *		* Löschmittel * Schutzgas – schweißen		* Scheinwerker *	
Farbe in der Leuchtröhre	gelb		rot		violett		violett	

Sdp.: Siedepunkt

Die ultimative Chemie-Challenge

- Schreibe in jede Zelle der Tabelle die Formel der Verbindung aus den zwei Elementen.
- Schreibe über jedes Element die Wertigkeit
- Ergänze die Zahlen unten rechts von den Elementsymbolen.
- Schreibe zu jeder Verbindung auch den Namen.
- Hilfe gibt es im Buch auf Seite _____

	Chlorgas <i>chlorid</i>	Sauerstoffgas <i>oxid</i>	Stickstoffgas <i>nitrid</i>	Schwefel (fest) <i>sulfid</i>
Natrium	$\begin{matrix} \text{I} & \text{I} \\ \text{NaCl} \\ \text{Natriumchlorid} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{I} & \text{II} \\ \text{Na}_2\text{O} \\ \text{Natriumoxid} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{I} & \text{III} \\ \text{Na}_3\text{N} \\ \text{Natriumnitrid} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{I} & \text{II} \\ \text{Na}_2\text{S} \\ \text{Natriumsulfid} \end{matrix}$
Calcium II	$\begin{matrix} \text{II} & \text{I} \\ \text{CaCl}_2 \\ \text{Calciumchlorid} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{II} & \text{II} \\ \text{CaO} \\ \text{Calciumoxid} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{II} & \text{III} \\ \text{Ca}_3\text{N}_2 \\ \text{Calciumnitrid} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{II} & \text{II} \\ \text{CaS} \\ \text{Calciumsulfid} \end{matrix}$
Aluminium III	$\begin{matrix} \text{III} & \text{I} \\ \text{AlCl}_3 \\ \text{Aluminiumchlorid} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{III} & \text{II} \\ \text{Al}_2\text{O}_3 \\ \text{Aluminiumoxid} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{III} & \text{III} \\ \text{AlN} \\ \text{Aluminiumnitrid} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{III} & \text{II} \\ \text{Al}_2\text{S}_3 \\ \text{Aluminiumsulfid} \end{matrix}$
Wasserstoff I	$\begin{matrix} \text{I} \\ \text{HCl} \\ \text{Wasserstoffchlorid} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{I} & \text{II} \\ \text{H}_2\text{O} \\ \text{Wasserstoffoxid (Wasser)} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{I} & \text{III} & \text{III} & \text{I} \\ \text{H}_3\text{N} & \text{N} & \text{NH}_3 \\ \text{Wasserstoffnitrid} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{I} & \text{II} \\ \text{H}_2\text{S} \\ \text{Wasserstoffsulfid} \end{matrix}$
Ag Silber (I)	$\begin{matrix} \text{I} & \text{I} \\ \text{AgCl} \\ \text{Silberchlorid} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{I} & \text{II} \\ \text{Ag}_2\text{O} \\ \text{Silberoxid} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{I} & \text{III} \\ \text{Ag}_3\text{N} \\ \text{Silbernitrid} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{I} & \text{II} \\ \text{Ag}_2\text{S} \\ \text{Silbersulfid} \end{matrix}$
Cu Kupfer (II)	$\begin{matrix} \text{II} & \text{I} \\ \text{CuCl}_2 \\ \text{Kupferchlorid} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{II} & \text{II} \\ \text{CuO} \\ \text{Kupferoxid} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{II} & \text{III} \\ \text{Cu}_3\text{N}_2 \\ \text{Kupfernitridd} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{II} & \text{II} \\ \text{CuS} \\ \text{Kupfersulfid} \end{matrix}$
Fe Eisen (III)	$\begin{matrix} \text{III} & \text{I} \\ \text{FeCl}_3 \\ \text{Eisenchlorid} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{III} & \text{II} \\ \text{Fe}_2\text{O}_3 \\ \text{Eisenoxid} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{III} & \text{III} \\ \text{Fe}_3\text{N} \\ \text{Eisennitrid} \end{matrix}$	$\begin{matrix} \text{III} & \text{II} \\ \text{Fe}_2\text{S}_3 \\ \text{Eisensulfid} \end{matrix}$

Ag_2O
Index

Wie hilft die Wertigkeit, chemische Formeln aufzustellen?



Chlorwasserstoff

Chlor kann 1 Wasserstoff
binden

Chlor ist 1-wertig



Wasser

Sauerstoff kann 2 Wasserstoff
binden

Sauerstoff ist 2-wertig

Die Wertigkeit gibt an, wie viele „Verbindungsstellen“
ein Element hat, bzw. mit wie vielen Wasserstoffatomen es
sich verbinden

Einige Elemente sind einwertig:

- Wasserstoff (H)
- Halogene (F, Cl, Br, I)
- Alkalimetalle (Li, Na, K)



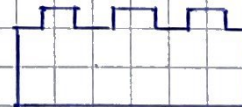
zweiwertige Elemente:

- Schwefel und Sauerstoff (O, S)
- Erdalkalimetalle (Mg, Ca, Ba)



dreiwertige Elemente:

- Stickstoff (N)
- Aluminium, Eisen (Al, Fe)



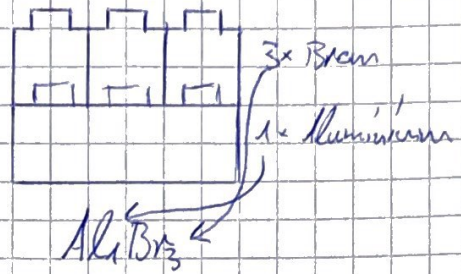
vierelementige Elemente:

- Kohlenstoff, Silicium (C, Si)
- Blei (Pb)

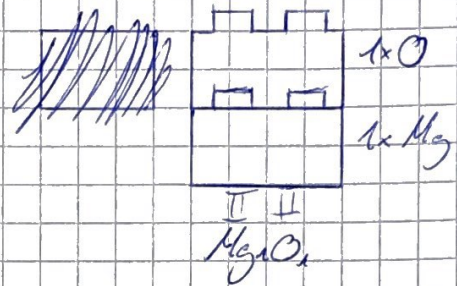


Beispiele:

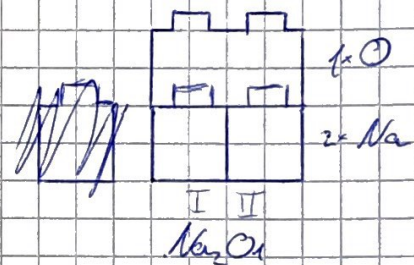
1) Aluminiumbromid



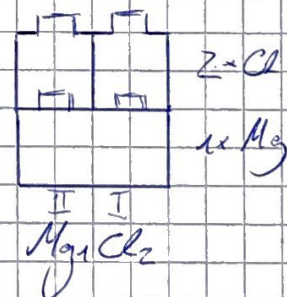
2) Magnesiumoxid



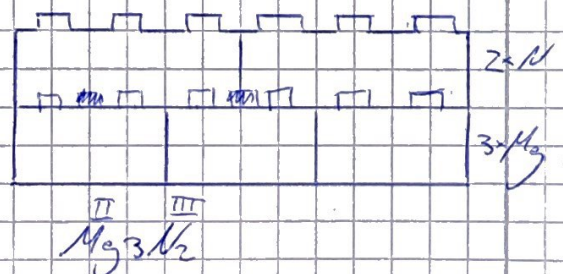
3) Natriumoxid



4) Magnesiumchlorid



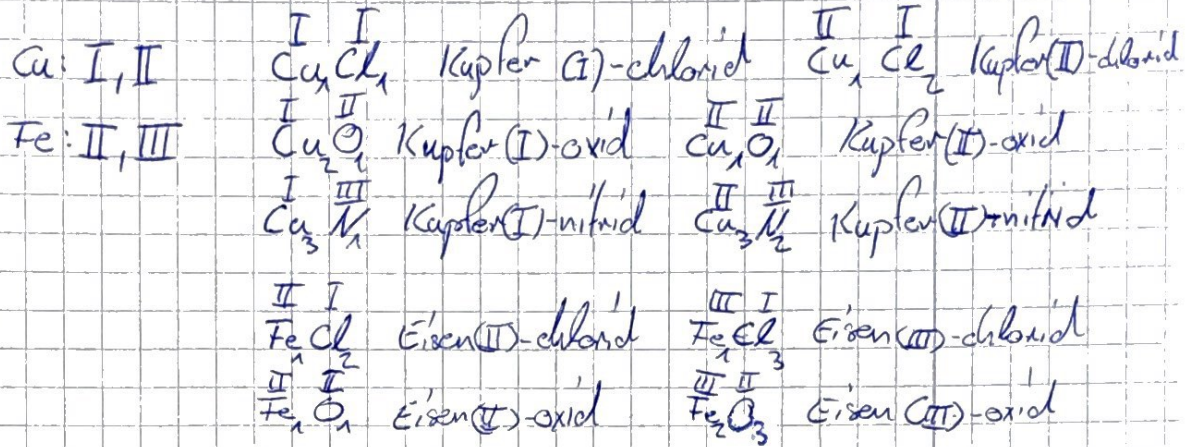
5) Magnesiumnitrid



Elemente mit mehreren Wertigkeiten

04.03.26

a) Kupfer und Eisensalze



Fazit: Benennung von Salzen

Metallname (Wertigkeit) - Nichtmetallname - id

Zink (II) - bromid

Speziell: -oxid (O) - sulfid (S) - nitrid (N)

b) Nichtmetallverbindungen (nicht kürzen)

N: I, II, III, IV, V

S: II, IV, VI

$\overset{\text{IV}}{\text{N}}_2 \overset{\text{II}}{\text{O}}_2$ Stickstoffdioxid

$\overset{\text{I}}{\text{N}}_2 \overset{\text{II}}{\text{O}}_1$ Distickstoffoxid

$\overset{\text{IV}}{\text{S}}_2 \overset{\text{II}}{\text{O}}_2$ Schwefeldioxid

$\overset{\text{VI}}{\text{S}}_2 \overset{\text{II}}{\text{O}}_3$ Schwefeltrioxid

Fazit: Benennung von Nichtmetallverbindungen

in der Regel steht Sauerstoff oder die Halogene an zweiter Stelle.

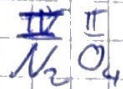
Die Anzahl der Atome wird mit griechischen Zahlwörtern angegeben:

1 mono
2 di
3 tri

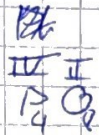
4 tetra
5 penta
6 hexa

7 hepta
8 okta
9 nona
10 deca

Distickstoffdioxid



Tetra phosphor octoxid



~~N~~ $\overset{\text{IV}}{\text{N}_2} \overset{\text{IV}}{\text{O}_4}$ Distickstofftetraoxid

$\overset{\text{V}}{\text{N}_2} \overset{\text{II}}{\text{O}_5}$ Distickstoffpentoxid

$\overset{\text{III}}{\text{P}_2} \overset{\text{II}}{\text{O}_6}$



~~P~~ Tetraphosphorhexoxid

$\overset{\text{V}}{\text{P}_4} \overset{\text{II}}{\text{O}_{10}}$



Tetraphosphordecaoxid

$\overset{\text{IV}}{\text{Mn}} \overset{\text{II}}{\text{O}_2}$



Mangandioxid

$\overset{\text{VII}}{\text{Mn}_2} \overset{\text{II}}{\text{O}_7}$



Dimanganheptoxid

(Metall) Mangan

Periodensystem der Elemente

periodisch = immer wiederkehrend

Wertigkeit
Metalle

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
	I	II	III	IV	V	VI	I	0	
1	1,0 1 H							4,0 2 He	K
2	6,9 3 Li	9,0 4 Be	10,8 5 B	12,0 6 C	14,0 7 N	16,0 8 O	19,0 9 F	20,2 10 Ne	L
3	23 11 Na	24,3 12 Mg	27,0 13 Al	28,1 14 Si	31,0 15 P	32,1 16 S	35,5 17 Cl	39,9 18 Ar	M
4	39,1 19 K	40,1 20 Ca	39,7 31 Ga	72,6 32 Ge	74,9 33 As	79,0 34 Se	79,9 35 Br	83,8 36 Kr	N
5	86,5 37 Rb	87,6 38 Sr	114,8 49 In	118,7 50 Sn	121,8 51 Sb	127,6 52 Te	126,9 53 I	131,3 54 Xe	O
6	132,9 55 Cs	137,3 56 Ba	204,4 81 Tl	207,2 82 Pb	209,0 83 Bi	(209) 84 Po	(210) 85 At	(222) 86 Rn	P
7	(223) 87 Fr	226,0 88 Ra							Q

Nichtmetalle

Nebengruppen (Fe, Cu, Zn)

Die waagrechten Zeilen nennt man Perioden.

Von links nach rechts nimmt die Atommasse zu. (7 Perioden)

Bestimmte Eigenschaften wiederholen sich in jeder Periode. (Start: Alkalimetall; Ende: Edelgas).

Die senkrechten Spalten nennt man Gruppen.

Die Elemente in den Gruppen sind chemisch ähnlich. (z.B. Alkalimetalle, Halogene, Edelgase). Sie haben die gleiche Wertigkeit.

Jedes Element hat nach dem Platz im Periodensystem eine Ordnungszahl.



Übungen mit dem Periodensystem

Die nach ihren Ordnungszahlen (=Kernladungszahlen) geordneten Elemente zeigen eine sich periodisch wiederholende Ähnlichkeit von Eigenschaften.

Die waagrechten Zeilen des Periodensystems heißen Perioden.

Die senkrechten Spalten des Periodensystems heißen Gruppen.

Es wird zwischen Haupt- und Nebengruppen unterschieden.

Wasserstoff hat die Ordnungszahl 1. Seine Atommasse beträgt 1 u.

Wasserstoff steht in der 1. Hauptgruppe. Zusammen mit Helium bildet Wasserstoff die 1. Periode.

In der **2. Periode** stehen die Elemente Lithium, Beryllium, Bor, Kohlenstoff, Stickstoff, Sauerstoff, Fluor und Neon.

In der **II. Hauptgruppe** stehen die Elemente Beryllium, Magnesium, Calcium, Strontium, Barium und Radium.

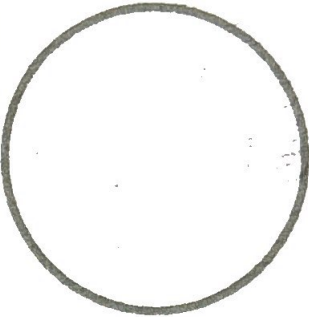
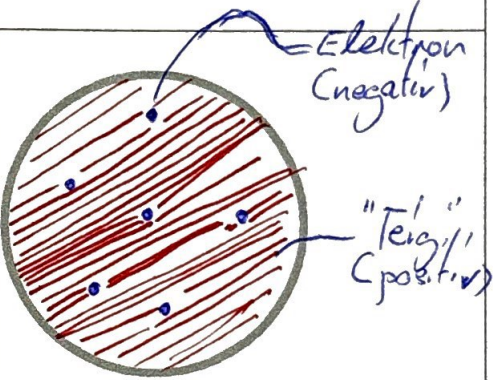
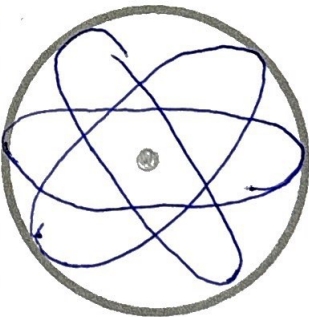
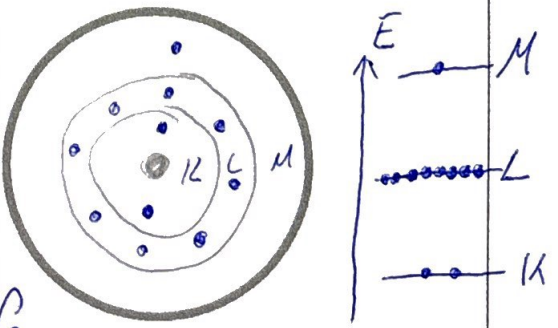
Ordnungszahl	Symbol	Elementname	Atommasse (u)	Hauptgruppe	Periodennummer	Anzahl der Protonen	Anzahl der Elektronen	Elementart (Metall, Halbmetall, Nichtmetall, Edelgas)
3				I				
		Kohlenstoff						
	O							
10								
						12		
		Aluminium						
				III				Halbmetall
					4			Edelgas

Arbeitsauftrag:

- 1) Ergänze die Lücken und vervollständige die Tabelle mit Hilfe des CHEMIE-MASTER® - Periodensystems (<http://www.chemie-master.de/pdf/pse3.html>).

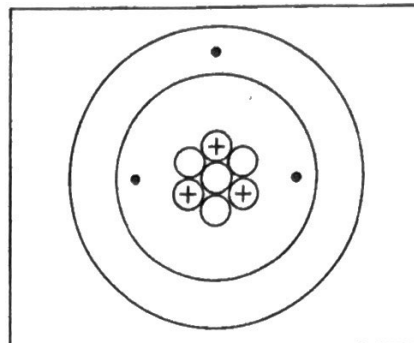
Atommodelle im Wandel

atomos = unteilbar

Eigenschaften	Skizze
Name: Kugelmodell DALTON (um 1800) • Alle Atome eines Elements sind gleich schwer (und gleich groß) • Elemente unterscheiden sich in ihrer Atommasse	
Name: Rosinenkuchenmodell THOMSON 1904 • Elektronen können das Atom verlassen • Erklärt die Elektrizität	
Name: Kern-Hülle-Modell • RUTHERFORD (1911) • positive Ladung und fast ganze Masse im Kern • Elektronen bilden die Hülle	
Name: Schalenmodell • BOHR (1913) • Elektronen bewegen sich in bestimmten Räumen (Schalen) • jede Schale entspricht einer Energiestufe	

1. Die Abbildung zeigt das Modell eines Lithiumatoms. Beschreibe den Aufbau, indem du die Namen der Elementarteilchen in die Tabelle einträgst und jeweils Anzahl und Masse dieser Elementarteilchen angibst.

	Elektronen	Protonen	Neutronen
Anzahl	3	3	4
Masse in u	0,0018	3u	4u



2. Benenne die sich aus dem Symbol für das Lithiumatom ergebenden Angaben.



3. 7,5 % der Atome des Elements Lithium sind dagegen folgendermaßen aufgebaut:



Zeichne den Aufbau des Atomkerns.

4. Ergänze: Atome mit gleicher Protonenzahl und unterschiedlicher Neutronenzahl nennt man Isotope.

5. Die Abbildung zeigt drei verschiedene „Atomkerne“. Trage in die Kästchen die Elementsymbole sowie Kernladungszahlen und Massenzahlen ein.

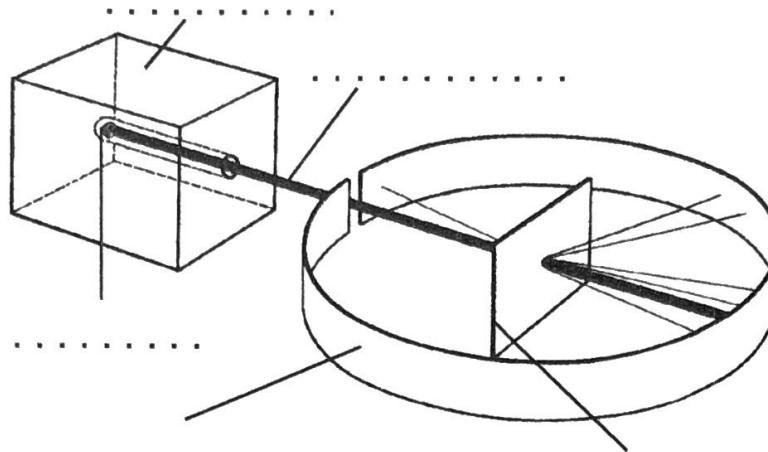
4 2 He	3 2 He	5 2 He

6. Ergänze die Tabelle.

Element-symbol	Anzahl der Neutronen	Anzahl der Protonen	Kernladungszahl	Massenzahl	symbolische Darstellung	Kurzschreibweise
Cl	18	17	17	35	${}^{35}_{17}\text{Cl}$	Cl ³⁵
K	21	19	19			K ⁴⁰
H		1	1	2		-
U		92	92	235		



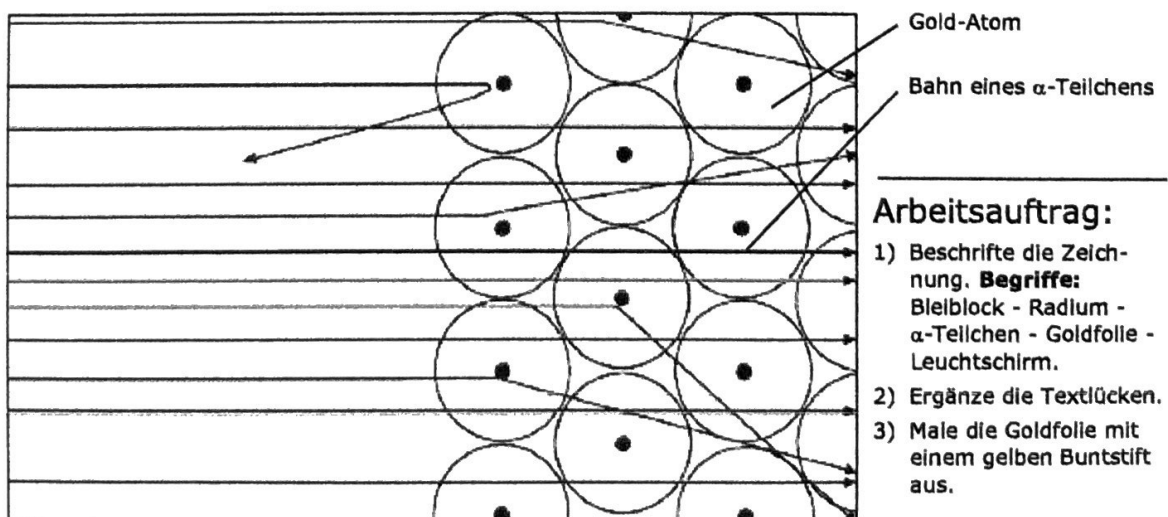
Der Rutherford'sche Streuversuch



Wichtige Erkenntnisse über den Aufbau der Atome lieferte der von Ernest Rutherford 1911 durchgeführte »Streuversuch«. Rutherford beschoss eine sehr dünne Gold-Folie (ca. 2000-5000 Atome dick) mit α (alpha)-Strahlen.

α -Strahlen bestehen aus kleinsten Teilchen. Sie sind unsichtbar, erzeugen aber beim Auftreffen auf einem Leuchtschirm einen Lichtblitz.

Wenn man annimmt, dass die Atome kompakte, voll ausgefüllte Masseteilchen darstellen, so müsste eigentlich jedes α -Teilchen auf ein Atom treffen und stark abgelenkt werden. Rutherford konnte aber beobachten, dass die meisten α -Teilchen die _____-Folie ungehindert _____. Nur sehr wenige wurden von ihrer Bahn _____ oder zurückgeworfen. Um das beobachtete Ergebnis erklären zu können, nahm Rutherford an, dass die Atome aus einem positiv geladenen _____ und einer negativ geladenen _____ bestehen. Der Kern besitzt nahezu die gesamte Masse des Atoms. Die Hülle hat nur eine sehr, sehr geringe Masse. Die meisten α -Teilchen haben also nur die Atomhüllen durchdrungen und wurden nicht abgelenkt. α -Teilchen, die auf Atom-_____ trafen, wurden _____.



Arbeitsauftrag:

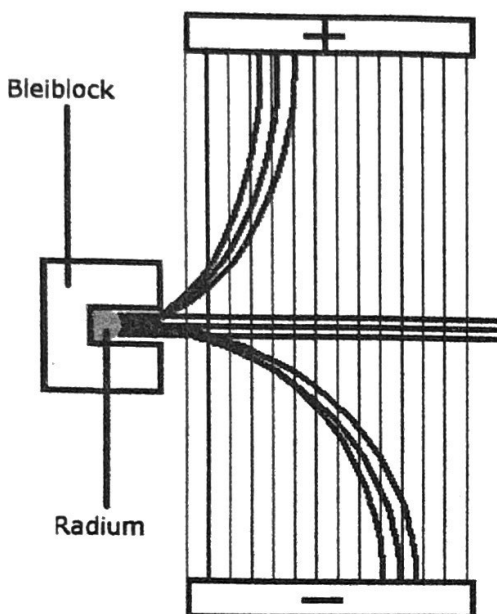
- 1) Beschrifte die Zeichnung. **Begriffe:** Bleiblock - Radium - α -Teilchen - Goldfolie - Leuchtschirm.
- 2) Ergänze die Textlücken.
- 3) Male die Goldfolie mit einem gelben Buntstift aus.



Radioaktive Strahlung



Einige Elemente senden ohne Einwirkung von außen Strahlung aus. Die Strahlung stammt von spontan zerfallenden Atomkernen. Schickt man die austretende radioaktive Strahlung durch ein elektrisches Feld, so lassen sich drei Strahlenarten erkennen:



α - Strahlen (alpha-Strahlen)

Im elektrischen Feld werden α - Strahlen in Richtung auf den negativen Pol hin abgelenkt. Sie tragen also selbst _____ Ladung.

β - Strahlen (beta-Strahlen)

Die β - Strahlen werden zum _____ - Pol hin abgelenkt. Sie bestehen aus _____ geladenen Teilchen.

γ - Strahlen (gamma-Strahlen)

γ - Strahlen werden nicht abgelenkt. Sie tragen _____ elektrische Ladung. Ihrer Natur nach sind sie energiereichen Röntgenstrahlen vergleichbar.

Art der Strahlung	Natur der Strahlung	Elektrische Ladung	Abschirmung durch
α - Strahlen	Teilchen (Kerne von Helium-Atomen)		
β - Strahlen	Teilchen (Elektronen)		
γ - Strahlen	energiereiche elektromagnetische Wellen, ähnlich Licht- und Röntgenstrahlen		

Die Elektronen der β - Strahlung besitzen eine ca. 7300-mal kleinere Masse als die α - Teilchen. Im elektrischen Feld werden α - Teilchen aufgrund der größeren Masse weniger stark und in umgekehrter Richtung als β - Teilchen abgelenkt.

Radioaktive Strahlung wirkt zerstörend auf lebendes Gewebe. Geringe Dosen, welche die Zellen nicht zerstören, können im Zellinneren Veränderungen auslösen, die sich erst nach Jahren in Form von Krankheiten, z.B. Krebs, zeigen.

Arbeitsauftrag:

- 1) Ergänze die Lücken.
- 2) Kennzeichne die Strahlungsarten in der Abbildung mit den griechischen Buchstaben α, β und γ.
- 3) Male den Hintergrund des Gefahrensymbols gelb aus.

Atome bestehen aus 3 Sorten Elementarteilchen

	Elektron	Proton	Neutronen
Zeichen	e^-	p^+	n
Masse	$0,0005u$	$1,0u$	$1,0u$
Ladung	-1	$+1$	± 0

Hülle
gleichen die
Ladung der
Protonen aus

Nucleonen (Kernteilchen)
 $\Rightarrow$ Masse des Atoms

Bau der ersten 6 Elemente

Wasserstoff H:	1 p^+ 0 n 1 e^-	Masse 1,0u
Helium He:	2 p^+ 2 n 2 e^-	4,0u
Lithium Li:	3 p^+ 4 n 3 e^-	7,0u
Beryllium Be:	4 p^+ 5 n 4 e^-	9,0u
Bor B:	5 p^+ 6 n 5 e^-	11u
Kohlenstoff C:	6 p^+ 6 n 6 e^-	12u

S. 201

11. Die achte Hauptgruppe fehlt in Mendelejevs Periodensystem, weil die Edelgase erst Jahre später entdeckt wurden.

12. Die Nichtmetalle stehen in der oberen rechten Ecke, während die Metalle den Rest füllen.

13. Stickstoff: ${}^{14}_7\text{N}$ Periode 2, Gruppe V

Magnesium: ~~24,3~~ ${}^{24,3}_{12}\text{Mg}$ Periode 3, Gruppe II

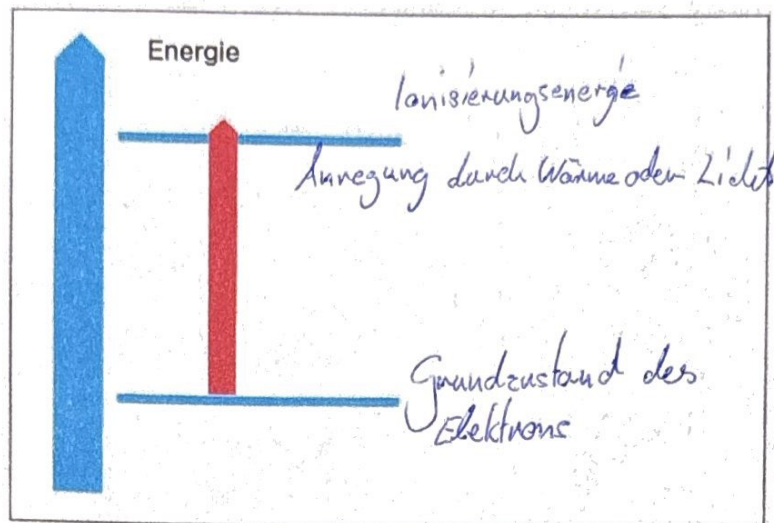
14. Bei der Aufstellung des PSE wurden die chemische Ähnlichkeit sowie die Atommasse als Ordnungsprinzipien verwendet.

S. 207

A1.

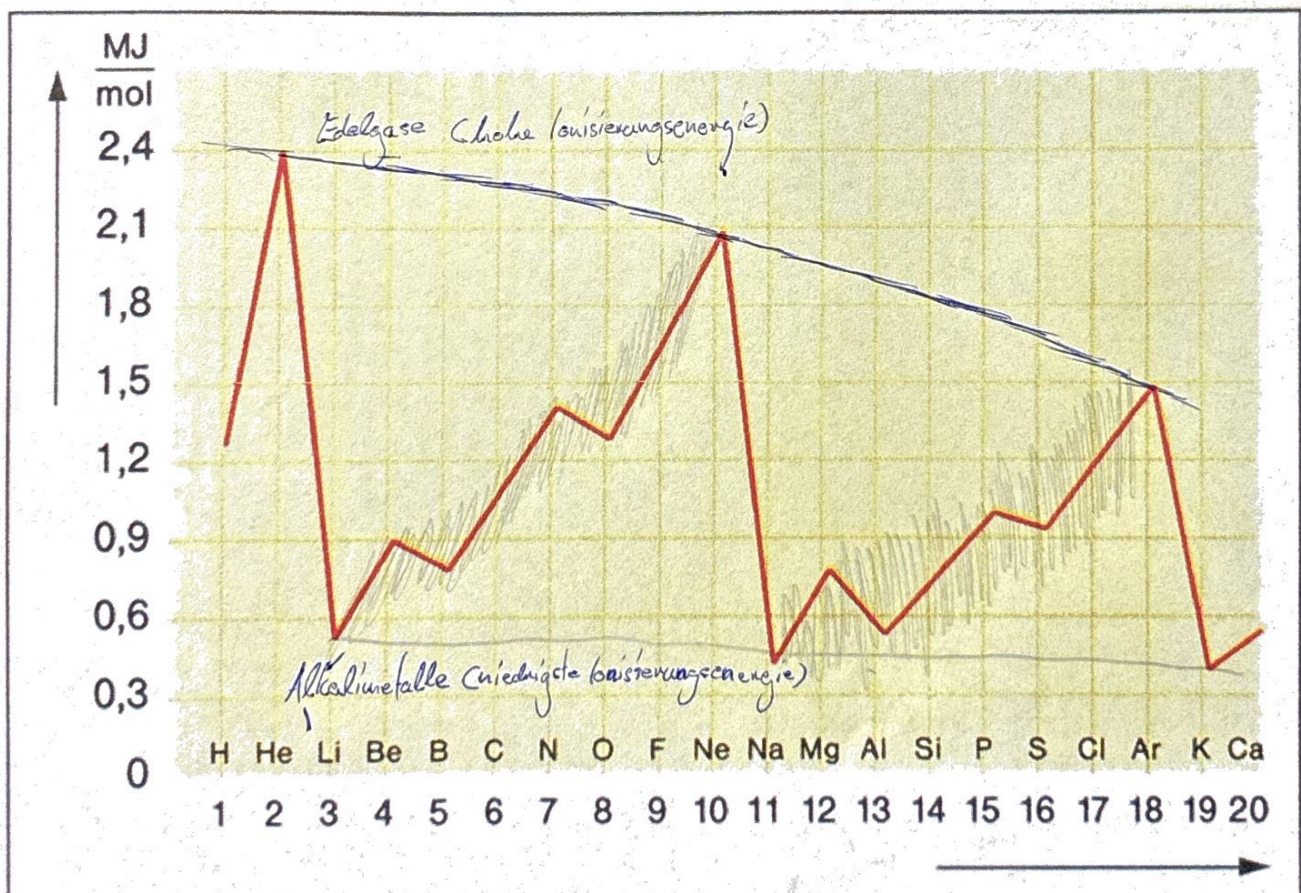
$\frac{19}{9}\text{F}$	9p^+	10n	9e^-	19u
$\frac{127}{53}\text{I}$	53p^+	74n	53e^-	127u
$\frac{127}{79}\text{Au}$	79p^+	118n	79e^-	197u

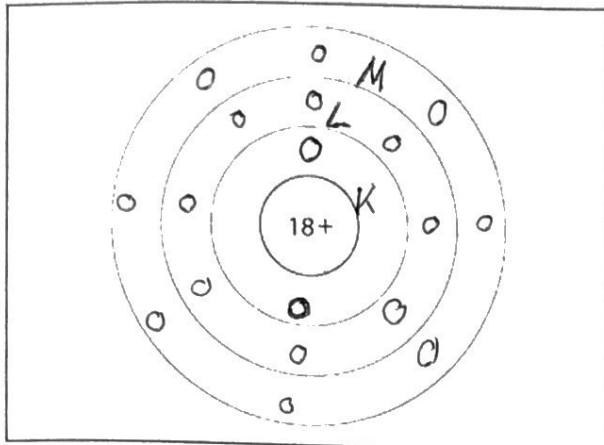
Die Energie enthält den Feinbau der Elektronenhülle



Je stärker die Elektronen vom Atomkern angezogen werden, desto höher ist die notwendige Ionisierungsenergie.

Die Anziehung der Elektronen ist abhängig von der Anzahl der Protonen und dem Abstand vom Kern.





1. Zeichne die Elektronen als kleine Kreise in das Schalenmodell ein und gib die Bezeichnung der Schalen an.

2. Um welches Atom handelt es sich? Nenne den Namen und das Elementsymbol.

Argon Ar

3. In welcher Gruppe des Periodensystems steht das Element?

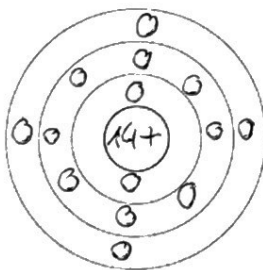
Edelgase (8. Hauptgruppe)

4. Ergänze den folgenden Text:

Das Kern-Hülle Modell sagt aus, dass neutrale Atome ebenso viele Protonen im Kern wie Elektronen in der Hülle enthalten. Nach dem Schalen-modell bewegen sich die Elektronen in bestimmten Bahnen oder Schalen um den Kern. Diese werden mit den Buchstaben K, L, M, N usw. bezeichnet. Die K-Schale kann 2 Elektronen aufnehmen, die L-Schale kann 8 Elektronen aufnehmen. Die Außen-schale der Atome können maximal 8 Elektronen aufnehmen. Die Atome der Edel-gase besitzen solche maximal gefüllten Außen-schalen. Sie sind chemisch besonders reaktionsträge.

5. Vervollständige die Zeichnungen der Schalenmodelle. Gib die Kernladungszahlen an, trage die fehlenden Elektronen in die Schalen ein und ergänze die fehlenden Begriffe.

Schalenmodell:

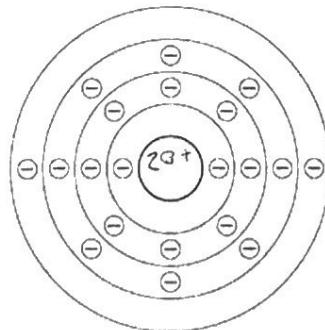


Elementsymbol:

Si

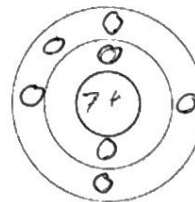
Name:

Silicium



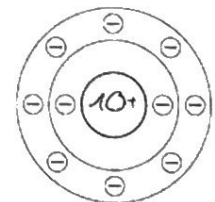
Ca

Calcium



N

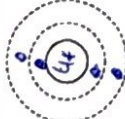
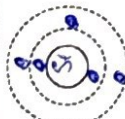
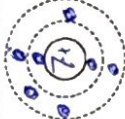
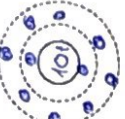
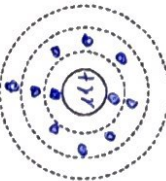
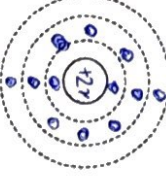
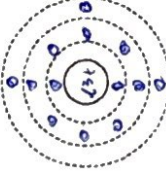
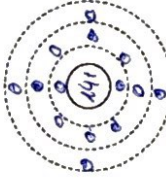
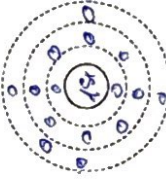
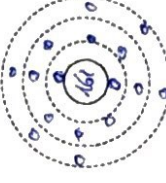
Stickstoff



Ne

Neon

und der Bau der Elektronenhülle

Gruppen- nummer/ Perioden- nummer	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	 H							 He
2	 Li	 Be	 B	 C	 N	 O	 F	 Ne
3	 Na	 Mg	 Al	 Si	 P	 S	 Cl	 Ar
Elektronen- schreib- weise	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar
					P	S	Cl	Ar

Elektronen auf der äußeren Schale

Periodennummer: Anzahl der
m. 1' Elektronen besetzten ~~Atomkern~~ Schalen

Jede Schale kann nur eine bestimmte Menge an Elektronen aufnehmen: $n=1 \Rightarrow 2$ Elektronen, $n=2 \Rightarrow 8$ Elektronen, $n=3 \Rightarrow 8$ Elektronen (18 Elektronen)

Valenzelektronen (Valenz = können, vermögen)

Synthese und Analyse von Zinkiodid

Herstellung von Zinkiodid



Geräte: Becherglas, Spatel // Chemikalien: destilliertes Wasser, Iodkristalle (Achtung), Zinkpulver (Gefahr)

Vermische eine Spatelspitze Iod mit einer Spatelspitze Zink in einem Becherglas. Tropfe ein wenig Wasser dazu. Achtung: Ioddämpfe reizen die Atemwege! Prüfe die Temperatur des Glases.

Fülle mit Wasser auf 40 ml,

Reaktionsgleichung: $\text{Zink} + \text{Iod} \rightarrow \text{Zinkiodid}$ | exotherm

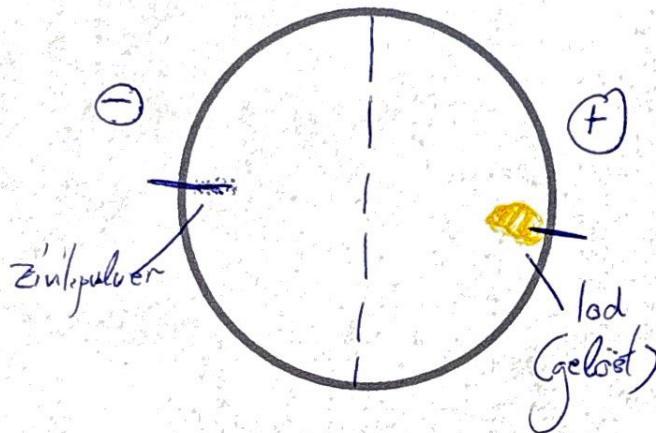


Zersetzung von Zinkiodid

Geräte: Petrischale mit Elektroden, Kabel, Krokodilklemmen // Chemikalien: Zinkiodidlösung (Gefahr)

Stelle die Petrischale auf die Laborbank. Fülle die Zinkiodidlösung in die Petrischale. Verbinde die Kabel an der einen Seite mit der Stromquelle, an der anderen Seite mit einer Krokodilklemme an den Elektroden. (rot: Pluspol, blau: Minuspol)

Beobachte einige Minuten und ergänze die Versuchsskizze! Entsorgung: in Stoffflasche sammeln!



Deutung

Pluspol: Die negativ geladenen Iod-Teilchen werden vom Pluspol angezogen. Sie werden wieder zu neutralen Iodatomen (gelblich)

Minuspol: Die positiv geladenen Zink-Teilchen werden vom Minuspol angezogen. Sie werden wieder zu neutralen Zinkatomen (grau)

Reaktionsgleichung: $\text{Zinkiodid} \rightarrow \text{Zink} + \text{Iod}$ | endotherm

ELEKTROLYSE: Zersetzung von Verbindungen mit elektrischem Strom

Ionen sind „Wanderleichen“

27.05.26

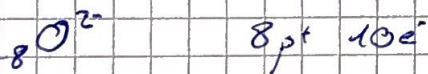
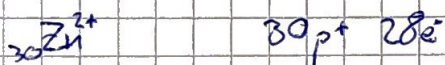
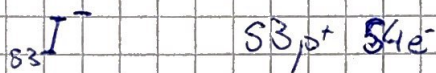
Die Lösung von Zinkiodid in Wasser enthält Teilchen, die zu den elektrischen Polen wandern.

- o negativ geladene Teilchen wandern zum Pluspol
z.B. die Iodid Ionen

Die Ionen haben mehr Elektronen als die Ordnungszahl angibt. Man nennt sie Anionen

- o Positive Ionen haben weniger Elektronen als die Ordnungszahl angibt. Man nennt sie Kationen

Beispiele:

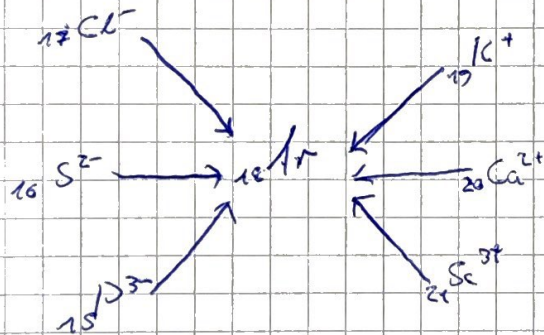
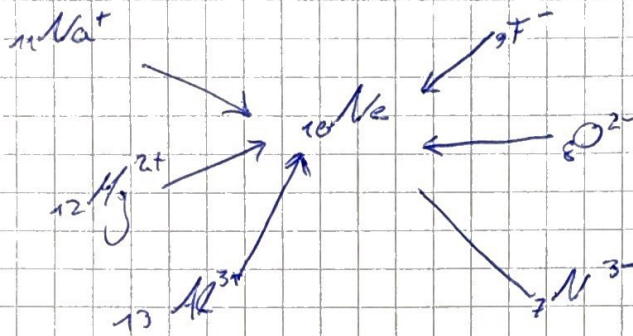


Warum bilden sich Ionen?

Viele Ionen von Hauptgruppen elementen haben eine volle Außenschale.

≙ Edelgasschale (Helium, Neon, Argon, Krypton, Xenon)

Dieser Zustand ist stabiler, deswegen ~~sind~~ sind die Ionen oft unreaktiv.



Edelgasregel:

Bei der Bildung von Ionen nehmen Atome Elektronen auf oder geben sie ab, sodass sie eine volle Außenschale haben.

A Chemie-Klassenarbeit am 13. Mai 2026, Klasse 9Gb

Vorname: _____ Name: _____

1. Alkali- und Erdalkalimetalle

- a) Erkläre, warum ein Natriumbrand nicht mit Wasser gelöscht werden darf und schlage stattdessen ein Löschmittel für einen kleinen Natriumbrand vor. / 3

Reagiert heftig - Nicht mit Brand löschen
weiter auf der Rückseite

- b) Erläutere, warum Magnesium und Calcium für den Menschen wichtig sind und nenne je eine weitere Verwendungsmöglichkeit für die beiden Elemente. / 4

Knochen - Muskeln
Baustoffe - Antennennetze
weiter auf der Rückseite

- c) Lese die folgenden Aussagen genau durch. Trage ein w ein, wenn die Aussage wahr ist. Trage ein f ein, wenn die Aussage falsch ist. Lese ganz genau! / 6

☐ Die Zeilen im PSE heißen Perioden.	☐ Die innerste Schale heißt L-Schale.
☐ Die Nummer der Periode gibt die Anzahl der Valenzelektronen an.	☐ Brom hat 4 Schalen und 7 Valenzelektronen.
☐ Die Hauptgruppennummer gibt immer die Wertigkeit des Elements an.	☐ Magnesium hat 2 Schalen und 3 Valenzelektronen.

2. Halogene

- a) Ergänze die fehlenden Angaben. / 3

Element			Fluor
Farbe des Gases		grün	
Zustand bei 20°C	fest		

- b) Nenne 2 Verwendungsmöglichkeiten für das Element Brom (aus dem Unterricht) / 2

3. Atombau

- a) Ergänze die fehlenden Angaben zu den Elementarteilchen. / 3

	Ladung	Masse	„Aufenthaltort“ im Atom
Neutron			
Elektron			

- b) Zeichne zu jedem der Atommodelle ein einfache, beschriftete Skizze / 6

Schalenmodell	Rosinenkuchenmodell	Kern-Hülle-Modell

- c) Begründe, welches der Atommodelle aus Aufgabe b) sich am Besten eignet, um die Beobachtung zu erklären, dass beim Streuversuch ein Teil der α -Strahlen abgelenkt wurde. / 5

weiter auf der Rückseite ->

- d) Atomkern und Isotope / 4
Bestimme für die Isotope ^{35}Cl und ^{37}Cl die Anzahl der Teilchen im Kern und erläutere den Begriff „Isotope“.

weiter auf der Rückseite ->

e) Vervollständige die Tabelle (Kern und Elektronenhülle, fehlende Begriffe)

			/ 7
Ordnungszahl 4			
	Phosphor P		

4. Wertigkeit

/ 1

a) Was gibt die Wertigkeit an?

b) Lithium und Chlor sind einwertig, Sauerstoff ist zweiwertig und Aluminium ist dreiwertig. Finde mit Hilfe des Baustein-Modells die Formel der Verbindungen:

/ 6

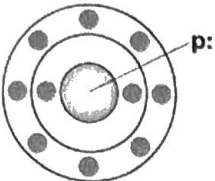
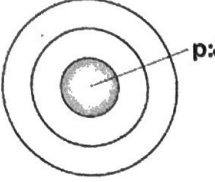
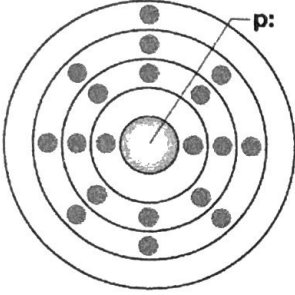
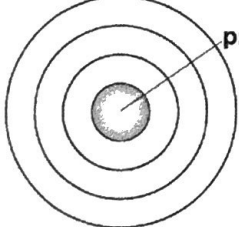
Elemente	Bausteinmodell	Formel	Name der Verbindung
Lithium und Chlor		LiCl	Lithiumchlorid
Lithium und Sauerstoff			
Aluminium und Chlor			

Viel Erfolg!

1	2	3	4	5	6

Punkte:		von 50
Note:		

1. Vervollständige die Zeichnungen der Schalenmodelle und gib die Kernladungszahlen an. Fülle die Tabelle vollständig aus.

Schalenmodell	Element- symbol	Name des Elements	Stellung im PSE	
			Gruppe	Periode
				
				
				
	Si			

2. Setze die fehlenden Begriffe ein:

Isotope sind Atome eines Elements, die im Atomkern die gleiche Anzahl von _____

aber eine unterschiedliche Anzahl von _____ besitzen.

3. Gib die Anzahl der Protonen, Neutronen und Elektronen für die einzelnen Isotope an:

Beispiele für Isotope	$^{12}_6\text{C}$	$^{14}_6\text{C}$	$^{63}_{29}\text{Cu}$	$^{65}_{29}\text{Cu}$	$^{208}_{82}\text{Pb}$	$^{211}_{82}\text{Pb}$	$^{212}_{82}\text{Pb}$
Protonenzahl							
Neutronenzahl							
Elektronenzahl							



Aus Atomen werden Ionen

Ionen entstehen durch Elektronenaufnahme oder Elektronenabgabe.

Elementname	Elektronen-schreibweise	Zahl der abgegebenen Elektronen	Zahl der aufgenommenen Elektronen	entstehendes Ion
Natrium	Na•	1	-	Na ⁺
Magnesium				Mg ²⁺
Fluor			1	
Schwefel	<u>•</u> •			
Kalium		1		
Phosphor		-		
Beryllium		2		
				O ²⁻
	Ca			

Welche Ionen sind in den Verbindungen enthalten?

Formel	positive Ionen	negative Ionen
CaO	Ca ²⁺	O ²⁻
LiBr		
AlF ₃	Al ³⁺	3 F ⁻
MgBr ₂		2 Br ⁻
Fe ₂ O ₃	2 Fe ³⁺	
ZnCl ₂		
Li ₂ O		
PbO ₂		

Durch die Abgabe bzw. Aufnahme von Elektronen erreichen die Atome stabile Elektronenhüllen, so wie sie in Edelgas-Atomen vorliegen. Gib die Namen der Edelgase an, die die gleichen Elektronenhüllen haben wie die genannten Ionen.

Ion	gleiche Elektronenhülle wie
O ²⁻	
Ca ²⁺	
Be ²⁺	
Na ⁺	
Cl ⁻	
Al ³⁺	

Arbeitsauftrag:

1) Ergänze die Tabellen.