

Schüler-Set Chemie IV

Metalle / Chemische Reaktionen



Schüler-Set

Chemie IV Metalle / Chemische Reaktionen

Bestellnummer 94400

Gefährdungsbeurteilungen:

1. Metalle.....	4	2. Chemische Reaktionen	13
1.1 Äußerliche Eigenschaften	4	2.1 Reaktion von Säure und Metall.....	13
1.2 Ausdehnung bei Wärme	5	2.2 Endotherme Reaktion	14
1.3 Schmelzpunkt.....	6	2.3 Stoffänderung mit Temperaturänderung.....	15
1.4 Wärmeleitfähigkeit.....	7	2.4 Gesetz zur Erhaltung der Masse	16
1.5 Reaktionsverhalten gegenüber Sauerstoff	8	2.5 Thermisches Zersetzen von Kohlensäure	17
1.6 Oxidation von Eisenwolle	9	2.6 Thermisches Zerlegen von Stoffen	18
1.7 Edle und unedle Metalle	10	2.7 Katalyse	20
1.8 Legierungen	12	2.8 Herstellung eines Esters.....	22
		Verwendung eines Streichholzes	24

Diese Anleitung entstand unter Mitwirkung folgender Autorinnen und Autoren:

Prof. Dr. Andreas Kometz

Dr. Michael Urbanger

Rita Tandetzke

Dieses Werk enthält Vorschläge und Anleitungen für Untersuchungen und Experimente. Vor jedem Experiment sind mögliche Gefahrenquellen zu besprechen. Beim Experimentieren sind die Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht einzuhalten.

Die Webseiten Dritter, deren Internetadressen in diesem Lehrwerk angegeben sind, wurden vor Drucklegung sorgfältig geprüft. Cornelsen Experimenta übernimmt keine Gewähr für die Aktualität und den Inhalt dieser Seiten oder solcher, die mit ihnen verlinkt sind.

Das Werk und seine Teile sind urheberrechtlich geschützt. Jede Nutzung in anderen als den gesetzlich zugelassenen Fällen bedarf der vorherigen schriftlichen Einwilligung des Verlages. Hinweis zu §§ 60 a, 60 b UrhG: Weder das Werk noch seine Teile dürfen ohne eine solche Einwilligung an Schulen oder in Unterrichts- und Lehrmedien (§ 60 b Abs. 3 UrhG) vervielfältigt, insbesondere kopiert oder eingescannt, verbreitet oder in ein Netzwerk eingestellt oder sonst öffentlich zugänglich gemacht oder wiedergegeben werden.

Dies gilt auch für Intranets von Schulen.

Äußerliche Eigenschaften**Tätigkeitsbeschreibung**

Die Proben werden nacheinander genauestens betrachtet. Dabei ist besonders auf ihre Oberflächenbeschaffenheit, Farbe und Durchsichtigkeit zu achten. Anschließend wird mit Hilfe des Holzstabs durch Drücken und Ritzen die Festigkeit der Proben untersucht.

Die Beobachtungen werden notiert.

Entsorgung

Nach Abschluss des Versuchs können die Materialien wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

Einstufung der Stoffe

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m ³
Stein			–	–	–
Wachs			–	–	–
Kupfer, Blech			–	–	–
Holzscheibe			–	–	–
Kunststoffdeckel			–	–	–
Aluminium, Folie			–	–	–
Hartholzstab			–	–	–







Substitution von Gefahrstoffen

Nein

Gefahren

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren: nein
Gefahren durch Einatmen		X	
Gefahren durch Hautkontakt		X	
Brandgefahr		X	
Explosionsgefahr		X	

Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

TRGS 500 (Mindeststandards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen:
X	X						keine

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

Ausdehnung bei Wärme

Tätigkeitsbeschreibung

Der Spiritusbrenner wird mit Spiritus befüllt, auf den Teller gesetzt und entzündet.

Der Bimetallstreifen wird an einem Ende in den Reagenzglashalter geklemmt und mit dem anderen Ende in die Flamme gehalten. Der Bimetallstreifen besteht aus zwei verschweißten Eisen- und Nickelstreifen. Die Nickelblechseite ist die mit „+“-Zeichen markierte Seite des Bimetallstreifens.

Das Verhalten des Bimetallstreifens wird etwa eine Minute lang beobachtet. Danach wird der Bimetallstreifen wieder aus der Flamme genommen und bis zur vollständigen Abkühlung weiter beobachtet.

Die Beobachtungen werden notiert.

Nach Abschluss der Versuche wird die Brennerflamme gelöscht.

Entsorgung

Nach Abschluss des Versuchs kann der abgekühlte Bimetallstreifen wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

Einstufung der Stoffe

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m ³
Bimetallstreifen			–	–	–







Substitution von Gefahrstoffen

Nein

Gefahren

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren: Bimetallstreifen wird heiß.
Gefahren durch Einatmen		X	
Gefahren durch Hautkontakt		X	
Brandgefahr		X	
Explosionsgefahr		X	

Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

TRGS 500 (Mindeststandards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen: keine
X	X						

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

Schmelzpunkt**Tätigkeitsbeschreibung**

Der Spiritusbrenner wird mit Spiritus befüllt auf den Teller gestellt, der Dreifuß aufgesetzt, das Keramikdrahtnetz aufgelegt und der Spiritusbrenner angezündet. Danach wird ein Zinnstück in eine leere Aluschale gelegt und mit der Tiegelzange in die Mitte des Drahtnetzes gestellt. Die Stoppuhr wird gestartet und das Verhalten des Zinnstückchens aufmerksam beobachtet. Sobald das Zinnstück geschmolzen ist, wird die Zeit gestoppt und notiert. Die Aluschale wird mit der Tiegelzange vom Drahtnetz genommen und auf einer feuerfesten Unterlage abgestellt.

Anschließend wird der gesamte Versuchsablauf in gleicher Weise mit Zinkpulver und mit Kupferpulver durchgeführt, wobei die Erhitzung nach 3 Minuten abgebrochen werden sollte. Alle Beobachtungen werden notiert.

Nach Abschluss der Versuche wird die Brennerflamme gelöscht.

Entsorgung

Nach Abschluss des Versuchs können die erkalteten Metalle wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

Einstufung der Stoffe

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m ³
Zinn, Stücke			–	–	–
Kupfer, Pulver	Gefahr		H228, H410	P210, P272, P501	0,1 E
Zink, Pulver (stabilisiert)	Achtung		H410	P273	0,1 E

Substitution von Gefahrstoffen

Nein

Gefahren

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren: nein
Gefahren durch Einatmen		X	
Gefahren durch Hautkontakt		X	
Brandgefahr	X		
Explosionsgefahr		X	

Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

TRGS 500 (Mindest-standards)	Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Abzug	geschlossenes System	Lüftungsmaßnahmen	Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen: keine
X	X						

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

Wärmeleitfähigkeit

Tätigkeitsbeschreibung

Zunächst wird aus den Stativmaterialien der dargestellte Versuchsaufbau errichtet. Der Spiritusbrenner wird mit Spiritus befüllt auf den Teller gesetzt. Aus der Wachstafel werden kleine Stückchen herausgetrennt und zu linsengroßen Kügelchen geformt. Drei Kügelchen werden nun von einem Ende ausgehend in jeweils 3 cm Abstand zueinander (Streichholzschachtelschmalseite) an den Glasstab angeklebt. Anschließend wird der Glasstab äußerst vorsichtig am anderen Ende in der Doppelmuffe festgeklemmt und so positioniert, dass sich das freie Ende mit etwa 3 cm Abstand genau über dem Docht des Spiritusbrenners befindet. Der Spiritusbrenner wird angezündet und die Stoppuhr gestartet. Das Verhalten der Wackskügelchen wird genau beobachtet.

Der gesamte Versuchsablauf wird anschließend mit dem Eisen- und dem Kupferstab wiederholt. Die Beobachtungen und Zeitmessungen werden wieder notiert.

Nach jedem Versuch wird die Brennerflamme gelöscht. Vorsicht! Die Stäbe wurden heiß!

Entsorgung

Nach Abschluss des Versuchs können die erkalteten Metallstäbe und der Glasstab wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden. Das Wachs kann nach dem Versuch in den Restmüll entsorgt werden.

Einstufung der Stoffe

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m ³
Wachs, Kerzenwachs			–	–	–
Kupfer, Stab			–	–	–
Eisen, Stab			–	–	–
Kupfer(II)-oxid	Achtung		H302, H410	P260, P273	0,1 E
Eisen(II,III)-oxid			–	–	–

Substitution von Gefahrstoffen

Nein

Gefahren

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren: Metallstäbe werden heiß.
Gefahren durch Einatmen		X	
Gefahren durch Hautkontakt		X	
Brandgefahr		X	
Explosionsgefahr		X	

Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

TRGS 500 (Mindeststandards)	Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Abzug	geschlossenes System	Lüftungsmaßnahmen	Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen:
X	X						keine

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

Reaktionsverhalten gegenüber Sauerstoff**Tätigkeitsbeschreibung**

Zunächst wird auf der Sicherheitsunterlegplatte aus den Stativteilen der dargestellte Versuchsaufbau errichtet. In den Ring wird ein Uhrglas eingelegt. Der Brenner wird entzündet und so aufgestellt, dass seine Flamme etwa 5 cm seitlichen Abstand zum Uhrglas hat. Das Uhrglas wird durch Verstellen der Doppelmuffe auf gleiche Höhe mit der Brennerflamme gebracht. Danach wird eine Spatelspitze Eisenpulver auf das Uhrglas gegeben.

Das Schlauchende des Gummigebläses wird so gehalten, dass es dicht über dem Uhrglas in Richtung der Flamme zeigt. Nun wird mit einem kurzen, kräftigen Druck auf das Gummigebläse etwas Eisenpulver in die Flamme geblasen und dabei das Verhalten des Pulvers beobachtet und notiert.

Der gesamte Versuchsablauf wird anschließend mit dem Magnesium-, Kupfer- und Zinkpulver wiederholt.

Nach Abschluss der Versuche wird der Brenner gelöscht.

Entsorgung

Die entstandenen Oxide werden eingesammelt und im Behälter für anorganische Abfälle entsorgt. Die benutzten Glasgeräte werden gereinigt und können nach ihrer Trocknung ebenso wie die anderen Geräte wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

Einstufung der Stoffe

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m ³
Kupfer, Pulver	Gefahr		H228, H410	P210, P272, P501	0,1 E
Eisen, Pulver	Achtung		H228	P370 + P378	–
Zink, Pulver (stabilisiert)	Achtung		H410	P273	0,1 E
Kupfer(II)-oxid	Achtung		H302, H410	P260, P273	0,1 E
Zinkoxid, Pulver	Achtung		H410	P273	0,1 E
Eisen(II,III)-oxid			–	–	–

Substitution von Gefahrstoffen

Nein

Gefahren

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren:	
Gefahren durch Einatmen		X		nein
Gefahren durch Hautkontakt		X		
Brandgefahr	X			
Explosionsgefahr		X		

Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

TRGS 500 (Mindeststandards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen:
X	X						keine

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

Oxidation von Eisenwolle

Tätigkeitsbeschreibung

Die Digitalwaage wird auf den Tisch gestellt und die Aluschale auf die Waage gesetzt. Danach wird die Waage in Betrieb genommen und somit einschließlich der aufgesetzten Aluschale auf „0“ tariert.

Nun wird eine kleine Portion Eisenwolle (ca. 3 g) möglichst aufgelockert in die Waagschale gelegt und ihre genaue Masse ermittelt. Sofort danach wird die Eisenwolle mit einem brennenden Streichholz entzündet und der Verlauf der Anzeige an der Waage genau verfolgt.

Die Masse der verbrannten Eisenwolle wird mit der Anfangsmasse verglichen.

Entsorgung

Nach Abschluss des Versuchs kann die oxidierte Eisenwolle nach dem Abkühlen im Restmüll entsorgt werden. Die benutzten Gefäße werden gereinigt und können nach ihrer Trocknung ebenso wie die anderen Geräte wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

Einstufung der Stoffe

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m ³
Eisen, Wolle			–	–	–
Eisen(II,III)-oxid			–	–	–






Substitution von Gefahrstoffen

Nein

Gefahren

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren: nein
Gefahren durch Einatmen		X	
Gefahren durch Hautkontakt		X	
Brandgefahr		X	
Explosionsgefahr		X	

Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

TRGS 500 (Mindeststandards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen:
X	X						keine

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

Edle und unedle Metalle

Tätigkeitsbeschreibung

Zunächst wird aus den Stativmaterialien der dargestellte Versuchsaufbau errichtet und an jeder Doppelmuffe mit Hilfe der stirnseitigen Halteschraube ein S-Haken angebracht. An diesen Haken wird jeweils ein Thermometer mit seiner Glasöse gut ablesbar aufgehängt. Unter die Thermometer werden zwei leere Bechergläser gestellt.

In das dritte Becherglas wird ein Spatel Kupfersulfat und in das vierte Becherglas ein Spatel Zinksulfat gegeben. Anschließend werden mit dem Messzylinder jeweils 25 ml Wasser in diese Bechergläser gefüllt und in jedem Becherglas mit einem eigenen Glasstab so lange umgerührt, bis eine klare Lösung entstanden ist.

Diese Lösungen werden jeweils in eines der Bechergläser unter den Thermometern umgefüllt. Danach werden die Thermometer durch Verschieben der Doppelmuffen so weit abgesenkt, bis ihre roten Messspitzen deutlich in die Flüssigkeiten eintauchen. Die jeweiligen Temperaturen werden abgelesen und notiert.

Nun wird in das Becherglas mit der durchsichtigen Zinksulfatlösung ein Spatel Kupferpulver und in das Becherglas mit der blauen Kupfersulfatlösung ein Spatel Zinkpulver gegeben. Nach etwa zwei und etwa 4 Minuten werden die Temperaturen in beiden Bechergläsern erneut abgelesen und notiert.

Entsorgung

Nach Abschluss des Versuchs können die Flüssigkeiten über den Behälter für anorganische Abfälle entsorgt werden. Die benutzten Gefäße werden mit Wasser und Spülmittel gründlich gereinigt und können nach ihrer Trocknung ebenso wie die anderen Geräte wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

Einstufung der Stoffe

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m ³
Zinksulfat (wasserfrei)	Gefahr		H302, H318, H410	P280, P273, P305 + P351 + P338	0,1 E
Kupfer, Pulver	Gefahr		H228, H410	P210, P272, P501	0,1 E
Zink, Pulver (stabilisiert)	Achtung		H410	P273	0,1 E
Kupfer(II)-sulfat-5-Wasser	Achtung		H302, H319, H315, H410	P273, P302 + P352, P305 + P351 + P338	0,1 E
Wasser			–	–	–







Substitution von Gefahrstoffen

Nein

Gefahren

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren:	
Gefahren durch Einatmen		X		nein
Gefahren durch Hautkontakt		X		
Brandgefahr		X		
Explosionsgefahr		X		

Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

TRGS 500 (Mindest-standards)	 Schutzbrille	 Schutz- handschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungs- maßnahmen	 Brandschutz- maßnahmen	Weitere Maßnahmen: keine
X	X						

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

Legierungen**Tätigkeitsbeschreibung**

Der Spiritusbrenner wird mit Spiritus befüllt auf den Teller gestellt, der Dreifuß aufgesetzt, das Keramikdrahtnetz aufgelegt. In das Becherglas werden 10 ml Natronlauge, einige Siedesteinchen ein Spatel Zinkpulver und das Stückchen Kupferblech gegeben. Die Brennerflamme wird entzündet und das befüllte Becherglas auf das Drahtnetz gestellt.

Nachdem die Flüssigkeit im Becherglas zu sieden begonnen hat, wird etwa eine Minute lang ge-wartet und danach die Oberfläche des Kupferbleches in der Flüssigkeit genauer betrachtet. Dann wird das Blechstück mit der Tiegelzange aus dem Becherglas entnommen, über einem Ausguss oder Auffangbehälter mit Wasser aus der Spritzflasche abgespült und anschließend so lange durch die Brennerflamme gezogen, bis es sich verfärbt. Abschließend wird das Kupferblech in das Uhrglas gelegt und noch einmal mit Wasser abgespült. Alle Beobachtungen werden notiert. Nach Abschluss der Versuche wird die Brennerflamme gelöscht.

Entsorgung

Nach Abschluss des Versuchs kann die verbliebene Lösung über den Behälter für anorganische Abfälle entsorgt werden. Die benutzten Gefäße werden mit Wasser und Spülmittel gründlich gereinigt und können nach ihrer Trocknung ebenso wie die anderen Geräte wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

Einstufung der Stoffe

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m ³
Zink, Pulver (stabilisiert)	Achtung		H410	P273	0,1 E
Kupfer, Blech			–	–	–
Wasser			–	–	–
Natriumhydroxidlösung (Natronlauge, w ≥ 2 %)	Gefahr		H290, H314	P280, P301 + P330 + P331, P305 + P351 + P338	–
Messing			–	–	–
Natriumtetrahydroxozinkat			–	–	0,1 E

Substitution von Gefahrstoffen

Nein







Gefahren

Gefahr	Ja	Nein
Gefahren durch Einatmen		X
Gefahren durch Hautkontakt	X	
Brandgefahr		X
Explosionsgefahr		X

Sonstige Gefahren:

nein

Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

TRGS 500 (Mindeststandards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen:
X	X						keine

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

Reaktion von Säure und Metall

Tätigkeitsbeschreibung

Ein Reagenzglas wird mit dem Reagenzglashalter aufgenommen. Zwei Pipettenfüllungen Essigsäure 10 % werden in das Glas gefüllt und anschließend wird eine Spatelspitze Magnesiumpulver hinzugegeben.

Die Vorgänge im Reagenzglas werden aufmerksam beobachtet und notiert.

Der gesamte Versuchsablauf wird anschließend mit dem zweiten Reagenzglas und Kupferpulver wiederholt.

Entsorgung

Nach Abschluss des Versuchs werden die Lösungen über den Behälter für anorganische Abfälle entsorgt. Die benutzten Gefäße werden mit Wasser und Spülmittel gründlich gereinigt und können nach ihrer Trocknung ebenso wie die anderen Geräte wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

Einstufung der Stoffe

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m ³
Kupfer, Pulver	Gefahr		H228, H410	P210, P272, P501	0,1 E
Magnesium, Pulver (stabilisiert)	Gefahr		H228, H251, H261	P210, P231 + P232, P241, P280, P420, P501	–
Essigsäure (Ethansäure, 10% ≤ w < 25%)	Achtung		H319, H315	–	25
Magnesiumacetat			–	–	–

Substitution von Gefahrstoffen

Nein

Gefahren

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren:	
Gefahren durch Einatmen		X		nein
Gefahren durch Hautkontakt	X			
Brandgefahr	X			
Explosionsgefahr		X		

Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

TRGS 500 (Mindeststandards)	Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Abzug	geschlossenes System	Lüftungsmaßnahmen	Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen:
X	X						keine

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

Endotherme Reaktion**Tätigkeitsbeschreibung**

Zunächst wird aus den Stativmaterialien der dargestellte Versuchsaufbau errichtet und an der Doppelmuffe mit Hilfe der stirnseitigen Halteschraube ein S-Haken angebracht. An diesem Haken wird das Thermometer mit seiner Glasöse gut ablesbar aufgehängt. Die Digitalwaage wird auf den Tisch gestellt und ein zweifach gefalteter Rundfilter so auf die Waage gelegt, dass die Anzeige noch zu sehen ist. Danach wird die Waage in Betrieb genommen und somit einschließlich des aufgelegten Filters auf „0“ tariert.

Nun werden nacheinander 2 g Zinksulfat und 1 g Natriumchlorid abgewogen, in das Reagenzglas gegeben und mit dem Glasstab gründlich durchmischt. Anschließend wird das Reagenzglas umgehend in den Ständer gestellt und das Thermometer mit Hilfe des Versuchsaufbaus möglichst weit in die Mischung im Reagenzglas hineingebracht. Die Temperatur wird sofort und danach etwa 5 Minuten lang alle 30 Sekunden gemessen und notiert.

Entsorgung

Nach Abschluss des Versuchs werden die Lösungen über den Behälter für anorganische Abfälle entsorgt. Die benutzten Gefäße werden mit Wasser und Spülmittel gründlich gereinigt und können nach ihrer Trocknung ebenso wie die anderen Geräte wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

Einstufung der Stoffe

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze EUH-Sätze	und P-Sätze	AGW mg / m ³	in
Natriumchlorid (Kochsalz)			–	–	–	
Zinksulfat (wasserfrei)	Gefahr		H302, H318, H410	P280, P273, P305 + P351 + P338	0,1 E	
Zinkchlorid	Gefahr		H302, H314, H335, H410	P273, P280, P301 + P330 + P331, P305 + P351 + P338, P309 + P310	0,1 E	
Natriumsulfat			–	–	–	

Substitution von Gefahrstoffen

Nein

Gefahren

Gefahr	Ja	Nein
Gefahren durch Einatmen	X	
Gefahren durch Hautkontakt	X	
Brandgefahr		X
Explosionsgefahr		X

Sonstige Gefahren:

nein

Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

TRGS 500 (Mindest- standards)	Schutzbrille	Schutzhandschuhe	Abzug	geschlossenes System	Lüftungsmaßnahmen	Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen:
X	X						keine

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

Stoffänderung mit Temperaturänderung

Tätigkeitsbeschreibung

Die Digitalwaage wird auf den Tisch gestellt und ein zweifach gefalteter Rundfilter so auf die Waage gelegt, dass die Anzeige noch zu sehen ist. Danach wird die Waage in Betrieb genommen und somit einschließlich des aufgelegten Filters auf „0“ tariert.

Nun werden nacheinander 2 g Aktivkohle, 1,5 g Natriumchlorid sowie 4 g Eisenpulver abgewogen und in das Becherglas gegeben. Dieser Mischung werden mit der Pipette etwa 15 bis 20 Tropfen Wasser zugefügt. Anschließend wird alles mit dem Glasstab gründlich durchgerührt und sofort die Temperatur gemessen. Danach wird etwa 5 Minuten lang alle 30 Sekunden erneut die Temperatur gemessen und notiert.

Entsorgung

Nach Abschluss des Versuchs den Ansatz mit 20 mL Wasser versetzen und einige Zeit warten. Der Ansatz kann über den Restmüll entsorgt werden. Die benutzten Gefäße werden mit Wasser und Spülmittel gründlich gereinigt und können nach ihrer Trocknung ebenso wie die anderen Geräte wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

Einstufung der Stoffe

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m ³
Natriumchlorid (Kochsalz)			–	–	–
Eisen, Pulver	Achtung		H228	P370 + P378	–
Wasser			–	–	–
Aktivkohle			–	–	1,5
Eisen(III)oxidhydroxid-Eisen(III)hydroxid-Gemisch			–	–	–







Substitution von Gefahrstoffen

Nein

Gefahren

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren: Der Ansatz wird heiß (ca. 80°C).
Gefahren durch Einatmen		X	
Gefahren durch Hautkontakt		X	
Brandgefahr	X		
Explosionsgefahr		X	

Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

TRGS 500 (Mindeststandards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen:
X	X						keine

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

Gesetz zur Erhaltung der Masse**Tätigkeitsbeschreibung**

Von 10 Streichhölzern werden die Kuppen (Köpfchen) abgebrochen und in das Reagenzglas gegeben. Anschließend wird das Reagenzglas mit dem Luftballon verschlossen. Die Digitalwaage wird auf die kopfüber liegende Aluminiumschale gelegt und die Masse des kompletten Reagenzglases mit Inhalt und Luftballon bestimmt. Die Masse wird notiert.

Danach wird der Spiritusbrenner mit Spiritus befüllt, auf den Teller gestellt und angezündet. Das untere Ende des Reagenzglases wird nun mit Hilfe des Reagenzlashalters etwas geneigt über die Brennerflamme gehalten.

Die Vorgänge im Glas werden aufmerksam beobachtet. Nach dem vollständigen Abbrennen aller Streichholzkuppen wird das Reagenzglas erneut komplett mit Inhalt und Luftballon gewogen. Die Massen vor und nach der Verbrennung werden verglichen.

Nach Abschluss der Versuche wird die Brennerflamme gelöscht.

Entsorgung

Die benutzten Streichhölzer können nach dem Erkalten über den Restmüll entsorgt werden. Die benutzten Gefäße werden mit Wasser und Spülmittel gründlich gereinigt und können nach ihrer Trocknung ebenso wie die anderen Geräte wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

Einstufung der Stoffe

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg / m ³
Siehe „Verwendung von Streichhölzern“					

Substitution von Gefahrstoffen

Nein

Gefahren

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren: nein
Gefahren durch Einatmen		X	
Gefahren durch Hautkontakt		X	
Brandgefahr		X	
Explosionsgefahr		X	

Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

TRGS 500 (Mindeststandards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen: keine
X	X						

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

Thermisches Zersetzen von Kohlensäure

Tätigkeitsbeschreibung

Der Spiritusbrenner wird mit Spiritus befüllt auf den Teller gestellt, der Dreifuß aufgesetzt und das Keramikdrahtnetz aufgelegt.

In das erste Becherglas werden 20ml demineralisiertes Wasser und in das zweite Becherglas 20ml Sprudelwasser eingefüllt.

Danach werden in beide Bechergläser je 2 Tropfen Universalindikatorlösung gegeben und der angezeigte pH-Wert verglichen und notiert.

Anschließend wird der Spiritusbrenner entzündet und das Becherglas mit dem Sprudelwasser auf das Drahtnetz gestellt. Die Vorgänge und Veränderungen in diesem Glas werden aufmerksam beobachtet.

Nach Abschluss der Versuche wird die Brennerflamme gelöscht.

Entsorgung

Nach Abschluss des Versuchs können die Flüssigkeiten über den Ausguss entsorgt werden. Die benutzten Gefäße werden mit Wasser und Spülmittel gründlich gereinigt und können nach ihrer Trocknung ebenso wie die anderen Geräte wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

Einstufung der Stoffe

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg / m ³
Wasser			–	–	–
Universalindikator-lösung (wässrige Lösung)			–	–	–
Kohlensäure			–	–	–
Kohlenstoffdioxid	Achtung		–	P403	9100

Substitution von Gefahrstoffen

Nein

Gefahren

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren:	
Gefahren durch Einatmen		X		nein
Gefahren durch Hautkontakt		X		
Brandgefahr		X		
Explosionsgefahr		X		

Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

TRGS 500 (Mindeststandards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen:
X	X						keine

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

Thermisches Zersetzen von Stoffen**Tätigkeitsbeschreibung**

Der Spiritusbrenner wird mit Spiritus befüllt und auf den Teller gestellt.

In das Reagenzglas wird ein halber Spatel Ammoniumcarbonat gegeben und darüber etwa 2 cm hoch Raschiringe geschüttet.

Ein Streifen Lackmuspapier wird im Uhrglas mit einigen Tropfen Wasser befeuchtet und anschließend mit der Pinzette oberhalb der Raschiringe in das Reagenzglas gelegt.

Die Brennerflamme wird entzündet und das vorbereitete Reagenzglas mit Hilfe des Reagenzglashalters etwas geneigt mit dem unteren Ende vorsichtig in der Brennerflamme hin- und hergeschwenkt.

Die Färbung des Lackmuspapiers wird dabei ständig aufmerksam beobachtet.




Von dem aus der Reagenzglasöffnung austretenden Gas wird sehr vorsichtig etwas in Richtung der experimentierenden Personen gefächelt und sein Geruch geprüft.

Nach Abschluss der Versuche wird die Brennerflamme gelöscht.

Entsorgung

Nach Abschluss des Versuchs kann der Ansatz über den Restmüll entsorgt werden. Die benutzten Gefäße werden mit Wasser und Spülmittel gründlich gereinigt und können nach ihrer Trocknung ebenso wie die anderen Geräte wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

Einstufung der Stoffe

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m ³
Wasser			–	–	–
Lackmuspapier			–	–	–
Ammoniumcarbonat	Achtung		H302	–	–
Kohlenstoffdioxid	Achtung		–	P403	9100
Ammoniak (wasserfrei)	Gefahr		H331, H314, H400, EUH071	P210, P260, P280, P273, P304 + P340, P303 + P361 + P353, P305 + P351 + P338, P315, P381, P403, P405	14
Ammoniaklösung (w < 5%)	Achtung		H315, H319, H335	–	14

Substitution von Gefahrstoffen

Nein

Gefahren

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren:	
Gefahren durch Einatmen	X			nein
Gefahren durch Hautkontakt	X			
Brandgefahr		X		
Explosionsgefahr		X		

Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

TRGS 500 (Mindest-standards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen:
X	X						keine

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

Katalyse

Tätigkeitsbeschreibung

Zunächst wird das Teelicht entzündet.

Mit Hilfe der Tiegelzange wird ein Zuckerwürfel in die Teelichtflamme gehalten und beobachtet, ob er brennt. Anschließend wird er in einer Aluminiumschale abgelegt.

Danach wird ein Blatt Filterpapier mit der Tiegelzange aufgenommen, an der Teelichtflamme entzündet und in die zweite Aluminiumschale gelegt, in der es zu Asche verbrennt. Die entstandene Asche wird mit einem Spatel in möglichst kleine Bestandteile zerrieben.

Nun wird der Zuckerwürfel in der Aluminiumschale mit der Asche gewälzt und mit Hilfe des Spatels rundherum mit Asche bestreut. Danach wird er wieder mit der Tiegelzange in die Flamme gehalten. Sein Verhalten wird aufmerksam beobachtet. Abschließend wird dieser Zuckerwürfel in die Aluminiumschale mit der Asche zurückgelegt.



In einem zweiten Versuchsteil wird ein neuer Zuckerwürfel in der ersten Aluminiumschale anstelle der Asche mit einem Spatel Kaliumcarbonat bestreut und rundherum eingerieben und anschließend mit Hilfe der Tiegelzange in die Teelichtflamme gehalten. Sein Verhalten wird ebenfalls aufmerksam beobachtet und mit dem Verhalten des ersten Zuckerwürfels verglichen.

Nach Abschluss der Versuche wird die Kerzenflamme gelöscht.

Entsorgung

Nach Abschluss des Versuchs können die Reste über den Restmüll entsorgt werden. Die benutzten Gefäße werden gereinigt und können nach ihrer Trocknung ebenso wie die anderen Geräte wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

Einstufung der Stoffe

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m ³
Asche			–	–	–
Würfelzucker			–	–	–
Kaliumcarbonat	Achtung		H315, H319, H335	P302 + P352, P305 + P351 + P338	–
Kohlenstoffdioxid	Achtung		–	P403	9100
Kohlenstoffmonooxid	Gefahr		H220, H360D, H331, H372	P260, P210, P202, P304 + P340, P308 + P313, P381, P405, P403	35
Wasser			–	–	–







Substitution von Gefahrstoffen

Nein

Gefahren

Gefahr	Ja	Nein	Sonstige Gefahren:	
Gefahren durch Einatmen	X			nein
Gefahren durch Hautkontakt		X		
Brandgefahr		X		
Explosionsgefahr		X		

Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

TRGS 500 (Mindest-standards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen:
X	X				X		keine

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

Herstellung eines Esters**Tätigkeitsbeschreibung**

Zunächst wird ein Spatel Natriumhydrogensulfat in das Reagenzglas gegeben und mit Hilfe des Messzylinders werden 2 ml Wasser hinzugefügt. Anschließend wird das Reagenzglas kurz geschüttelt. Nun werden nacheinander 2 ml Brennspritus (Ethanol) und 2 ml Essigessenz (24,9 %) dazu gegossen und das Reagenzglas abermals kurz geschüttelt.

Das Becherglas wird zu $\frac{3}{4}$ mit mindestens 60°C heißem Wasser gefüllt und das vorbereitete Reagenzglas in dieses heiße Wasserbad eingestellt.

Nach etwa 2 Minuten wird von dem aus der Reagenzglasöffnung austretenden Gas vorsichtig etwas in Richtung der experimentierenden Personen gefächelt und sein Geruch geprüft. Nach weiteren 2 Minuten wird diese Geruchsprobe wiederholt.

Entsorgung

Nach Abschluss des Versuchs kann die Flüssigkeit über den Behälter für halogenfreie organische Abfälle entsorgt werden. Die benutzten Gefäße werden mit Wasser und Spülmittel gründlich gereinigt und können nach ihrer Trocknung ebenso wie die anderen Geräte wieder in die Aufbewahrungswanne eingeräumt werden.

Einstufung der Stoffe

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m ³
Wasser			–	–	–
Natriumhydrogensulfat	Gefahr		H318	P280, P305 + P351 + P338	–
Essigsäure (Essigessenz, w ≈ 24,9 %)	Achtung		H319, H315	–	25
Ethanol (Brennspritus)	Gefahr		H225	P210	960
Essigsäureethylester (Ethylacetat)	Gefahr		H225, H319, H336, EUH066	P210, P240, P305 + P351 + P338	1500

Substitution von Gefahrstoffen

Nein

Gefahren

Gefahr	Ja	Nein
Gefahren durch Einatmen		X
Gefahren durch Hautkontakt	X	
Brandgefahr		X
Explosionsgefahr		X

Sonstige Gefahren:

nein

Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

TRGS 500 (Mindest-standards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen:
X	X						keine

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)







Verwendung eines Streichholzes

Tätigkeitsbeschreibung
Anzünden eines Streichholzes.

Entsorgung

Das Streichholz kann nach dem Abkühlen in den Restmüll entsorgt werden.

Einstufung der Stoffe

Stoff	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze und EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg/m ³
Schwefel	Achtung		H315	P302 + P352	–
Kaliumchlorat	Gefahr		H271, H302, H332, H411	P210, P221, P273	–
Phosphor, rot	Gefahr		H228, H412	P210, P273	–
Holz			–	–	–
Leim			–	–	–
Ammoniumhydrogenphosphat			–	–	–
Wasser			–	–	–
Phosphor(V)-oxid	Gefahr		H314	P260, P280, P301 + P330 + P331, P303 + P361 + P353, P305 + P351 + P338, P405, P501	2
Schwefeldioxid	Gefahr		H331, H314, EUH071	P260, P280, P304 + P340, P303 + P361 + P353, P305 + P351 + P338, P315, P405, P403	2,5
Ammoniak (wasserfrei)	Gefahr		H331, H314, H400, EUH071	P210, P260, P280, P273, P304 + P340, P303 + P361 + P353, P305 + P351 + P338, P315, P381, P403, P405	14
Kaliumchlorid			–	–	–

Substitution von Gefahrstoffen

Nein

Gefahren

Gefahr	Ja	Nein
Gefahren durch Einatmen		X
Gefahren durch Hautkontakt		X
Brandgefahr	X	
Explosionsgefahr		X

Sonstige Gefahren:

nein

Ergebnis der Gefährdungsbeurteilung

TRGS 500 (Mindest-standards)	 Schutzbrille	 Schutzhandschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen:
X	X						keine

Schule

Datum, Unterschrift Fachlehrer(in)

Gefährdungsbeurteilungen „Schüler-Set Chemie IV“

Bestellnummer 94400 53

Cornelsen Experimenta GmbH
Holzhauser Straße 76
13509 Berlin

Für Bestellungen und Anfragen:
Service **Tel.:** 0800 435 90 20
Tel.: +49 (0)30 435 902-0
Service **Fax:** 0800 435 90 22
Fax: +49 (0)30 435 902-22

E-Mail:
info@ornelsen-experimenta.de

cornelsen-experimenta.de