

Gefährdungsbeurteilungen für das FChO Experimentierheft für Schulen, 3. Auflage

Zu den angegebenen Versuchen wurden Gefährdungsbeurteilungen unter Berücksichtigung der aktuellen „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht“ (RiSU) erstellt. Es werden die aktuellen GHS-Gefahrenpiktogramme benutzt, sowie H- und P-Sätze.

Trotz sorgfältiger Prüfung wird keine Garantie auf Vollständigkeit und Richtigkeit gegeben. Diese Gefährdungsbeurteilungen dienen nur als Orientierung und müssen jeweils individuell nochmals nachgeprüft und dokumentiert werden. Wir bemühen uns, die Gefährdungsbeurteilungen immer auf den neusten Stand zu halten. Dazu bitten wir auch Sie, Verbesserungsvorschläge und Anmerkungen bei uns einzureichen.

Der Übersichtlichkeit wegen wird nur die männliche Form genannt.

Erläuterung der Symbole:



Schutzbrille tragen



Handschuhe tragen



Im Abzug arbeiten



Im geschlossenen System arbeiten



Für Raumbelüftung sorgen



Keine offenen Flammen

GHS-Gefahrenpiktogramme:



GHS01
Instabil, Explosionsgefahr
Gefahr



GHS02
Entzündlich
Gefahr oder Achtung



GHS03
Brandfördernd
Gefahr oder Achtung



GHS04
Komprimierte Gase
Achtung



GHS05
Ätzend Kategorie 1
Gefahr oder Achtung



GHS06
Giftig Kategorie 1 - 3
Gefahr



GHS07
Giftig Kategorie 4 (Gesundheitsschädlich), Ätz- oder Reizwirkung Kategorie 2
Niedrige systemische Gesundheitsgefährdung
Achtung



GHS08
Systemische Gesundheitsgefährdung
Gefahr oder Achtung



GHS09
Umweltgefährlich
Achtung

Inhalt

1.1 CO ₂ -Löslichkeit in Wasser – Gefährdungsbeurteilung	4
1.2 Acetat-Kristallisation (Wärmekissen) – Gefährdungsbeurteilung	5
1.3 Thermochromie von Zinkoxid – Gefährdungsbeurteilung	6
1.4 Flammenfärbung mit Salzen – Gefährdungsbeurteilung	7
1.5 Versilbern kleiner Glasflasche – Gefährdungsbeurteilung	8
1.6 Nachweis von Doppelbindungen in Öl – Gefährdungsbeurteilung	9
1.7 Natriumhydrogencarbonat-Vulkan – Gefährdungsbeurteilung	10
1.8 Pharaoschlange – Gefährdungsbeurteilung	11
1.9 Recyclingtinte – Gefährdungsbeurteilung	12
1.10 Korrosion/Korrosionsschutz von Eisen – Gefährdungsbeurteilung	13
2.1 Mn ₂ O ₇ -Blitze – Gefährdungsbeurteilung	14
2.2 Cu(I)-chlorid – Gefährdungsbeurteilung	15
2.3 Oszillierende Reaktion – Gefährdungsbeurteilung	16
2.4 Verkohlung von Zucker – Gefährdungsbeurteilung	17
2.5 Gummibärchen im flammenden Inferno – Gefährdungsbeurteilung	18
2.6 Nachweis von Eisen in Petersilie – Gefährdungsbeurteilung	19
2.7 Nachweis von Iod in Seetang – Gefährdungsbeurteilung	20
2.8 Spaltung von Stärke durch Enzyme im Speichel – Gefährdungsbeurteilung	21

I.1 CO₂-Löslichkeit in Wasser – Gefährdungsbeurteilung

Lehrerexperiment <input type="checkbox"/>				Schülerexperiment X (Sek. 1)			
Mindeststandard RISU-NRW III - 2.4.5							weitere Maß- nahmen:
X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	–
Brausetabletten		keine H- und P-Sätze			keine Gefahrensymbole		

Versuchsdurchführung:

Die Wanne wird ca. 5-10 cm hoch und der Messzylinder randvoll(!) mit Wasser gefüllt. Der Messzylinder wird oben mit einem passenden Gummistopfen oder einem Uhrglas verschlossen, schnell auf den Kopf gestellt und in die Wanne mit Wasser eingetaucht; dann kann der Verschlussgegenstand (Stopfen oder Uhrglas) entfernt werden und man erhält eine entsprechend hohe Wassersäule im Messzylinder. Nun gibt man zunächst eine Brausetablette in die Wanne und hält den Messzylinder so, dass die entstehenden Gase aufgefangen werden. Das Volumen, um das der Wasserstand im Messzylinder sinkt, wird notiert. Anschließend werden eine weitere Brausetablette in die Wanne getan, wieder die entstehenden Gase aufgefangen und das verdrängte Wasservolumen notiert. Dies kann solange wiederholt werden, bis der komplette Zylinder mit Gas gefüllt ist.

Ergänzende Hinweise:

Es sollten keine medikamentenhaltigen Brausetabletten verwendet werden.

Entsorgung:

Das brausepulverhaltige Wasser kann ins Abwasser gegeben werden.

Datum: _____

Unterschrift: _____

I.2 Acetat-Kristallisation (Wärmekissen) – Gefährdungsbeurteilung

Lehrerexperiment <input type="checkbox"/>				Schülerexperiment X (Sek. 1)			
Mindeststandard RISU-NRW III - 2.4.5							weitere Maß- nahmen:
X	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	–
Natriumacetat		keine H- und P-Sätze			keine Gefahrensymbole		

Versuchsdurchführung:

In das Reagenzglas werden 10 g Natriumacetat und 1 mL Wasser gegeben. Nach kurzem Schütteln mit Stopfen erhitzt man das offene Reagenzglas über der Brennerflamme, bis sich das Natriumacetat vollständig gelöst hat. Nun lässt man abkühlen (eventuell in kaltes Wasser halten) und gibt dann einen kleinen Natriumacetatkristall in das Reagenzglas. Zu beobachten ist eine plötzliche Auskristallisation des Acetats, dabei wird Wärme frei. In den meisten Fällen lässt sich das Reagenzglas auf den Kopf stellen, ohne dass Wasser heraustropft.

Ergänzende Hinweise:

keine.

Entsorgung:

Die Kristalle können in den anorganischen Hausmüll gegeben oder mit Wasser gelöst und im Abfluss entsorgt werden.

Datum: _____

Unterschrift: _____

I.3 Thermochromie von Zinkoxid – Gefährdungsbeurteilung

Lehrerexperiment <input type="checkbox"/>				Schülerexperiment X (Sek. 1)			
Mindeststandard RISU-NRW III - 2.4.5							weitere Maß- nahmen:
X	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	–
Zinkoxid	H: 410 P: 273						
Titandioxid	keine H- und P-Sätze			keine Gefahrensymbole			

Versuchsdurchführung:

Man gibt in einen Tiegel etwa 2 cm ZnO bzw. TiO₂ und erhitzt über der Brennerflamme.

Ergänzende Hinweise:

keine

Entsorgung:

Das Zinkoxid bzw. Titandioxid wird in den anorganischen Feststoffabfall entsorgt.

Datum: _____

Unterschrift: _____

I.4 Flammenfärbung mit Salzen – Gefährdungsbeurteilung

Lehrerexperiment <input type="checkbox"/>				Schülerexperiment X (Sek. 1)			
Mindeststandard RISU-NRW III - 2.4.5							weitere Maß- nahmen:
X	X	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	–
Ethanol	H: 220 P: 210						
Lithiumchlorid	H: 302, 315, 319 P: 302+352, 305+351+338						
Calciumchlorid	H: 319 P: 305+351+338						
Kupfer(II)-chlorid	H: 302, 315, 319, 410 P: 260, 273, 302+352, 305+351+338			 			
Natriumchlorid	keine H- und P-Sätze			keine Gefahrensymbole			

Versuchsdurchführung:

In vier Reagenzgläser werden jeweils 2 mL Ethanol und je eines der Salze gegeben, bis auch nach längerem Schütteln ein fester Bodensatz ungelöst bleibt. Nun gibt man diese Lösungen in jeweils eine Schale und zündet sie mit einem Streichholz an.

Ergänzende Hinweise:

keine

Entsorgung:

Noch vorhandene Natriumchlorid-Lösung kann in den Ausguss gegeben werden, die Lithiumchlorid-, Calciumchlorid- und Kupferchlorid-Lösung werden im anorganischen Abfall entsorgt.

Datum: _____

Unterschrift: _____

I.5 Versilbern kleiner Glasflasche – Gefährdungsbeurteilung

Lehrerexperiment <input type="checkbox"/>				Schülerexperiment X (Sek. 1)			
Mindeststandard RISU-NRW III - 2.4.5							weitere Maß- nahmen:
X	X	X	X	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	–
Silbernitrat	H: 272, 314, 410 P: 210, 221, 273, 280, 301+330+331, 305+351+338, 308+310			  			
Kaliumhydroxid	H: 290, 302, 314 P: 280, 301+330+331, 305+351+338, 309+310			 			
Ammoniaklösung konzentriert	H: 314, 400 P: 273, 280, 305+351+338, 309+310			 			
Glucose	keine H- und P-Sätze			keine Gefahrensymbole			

Versuchsdurchführung:

Es werden 30 mL der Silbernitratlösung vorgelegt. Anschließend wird konzentrierte Ammoniaklösung hinzugegeben, bis sich der zunächst gebildete Niederschlag völlig auflöst. Es werden 15 mL der KOH-Lösung hinzugegeben. Es entsteht ein schwarzer bis dunkelbrauner Niederschlag. Hierzu wird unter kräftigem Schwenken wiederum konzentrierte Ammoniaklösung gegeben, bis sich der schwarze Niederschlag gerade auflöst. Die so erhaltene Lösung wird nun in die Glasflasche gegeben. 2 mL der Traubenzuckerlösung werden zugegeben und die Glasflasche mit einem Gummistopfen verschlossen. Es wird kräftig geschüttelt und die Flasche für mindestens 5 min auf den Kopf gedreht. Die Flasche wird geleert und mit destilliertem Wasser ausgespült.

Ergänzende Hinweise:

Die Lösungen (Silbernitrat, KOH und Glucose) sollten vom Lehrer vorher angesetzt werden. Beim Schütteln der Flaschen sind unbedingt Handschuhe zu tragen. Die Abfälle dürfen auf keinen Fall gelagert werden, da sich explosive Verbindungen bilden können.

Entsorgung:

Einen großen Überschuss Glucose hinzugeben und zum Sieden erhitzen.
Anschließend: Anorganische Abfälle oder Recycling

Datum: _____

Unterschrift: _____

I.6 Nachweis von Doppelbindungen in Öl – Gefährdungsbeurteilung

Lehrerexperiment <input type="checkbox"/>				Schülerexperiment X (Sek. 1)			
Mindeststandard RISU-NRW III - 2.4.5							weitere Maß- nahmen:
X	X	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	–
Ethanol	H: 220 P: 210						
Iod	H: 312+332, 315, 319, 335, 372, 400 P: 273, 302+352, 305+351+338, 314						
Speiseöle bzw. -Fette	keine H- und P-Sätze			keine Gefahrensymbole			

Versuchsdurchführung:

Zu Pflanzenölen bzw. Fette werden ethanolische Iodlösungen gegeben.

Ergänzende Hinweise:

Es entstehen iodierete Öle bzw. Fette, aber nur in sehr geringen Mengen. Der Kontakt mit dem Reaktionsprodukt ist zu vermeiden.

Entsorgung:

Die iodierten Öle/Fette sind in den halogenhaltigen organischen Abfall zu entsorgen.

Datum: _____

Unterschrift: _____

I.7 Natriumhydrogencarbonat-Vulkan – Gefährdungsbeurteilung

Lehrerexperiment <input type="checkbox"/>				Schülerexperiment X (Sek. 1)			
Mindeststandard RISU-NRW III - 2.4.5							weitere Maß- nahmen:
X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	–
Natriumhydrogencarbonat	keine H- und P-Sätze			keine Gefahrensymbole			
Backpulver	keine H- und P-Sätze			keine Gefahrensymbole			
Essigsäure 5%	keine H- und P-Sätze			keine Gefahrensymbole			
Lebensmittelfarbe	keine H- und P-Sätze			keine Gefahrensymbole			
Flüssigseife	keine H- und P-Sätze			keine Gefahrensymbole			

Versuchsdurchführung:

Die offene Flasche wird auf die Sperrholzplatte gestellt und mit Pappe, Pappmaché oder ähnlichem ein Vulkan um die Flaschenöffnung geformt. Anschließend gibt man 15 mL Flüssigseife, einen Esslöffel des Natriumhydrogencarbonats und etwas rote und gelbe Lebensmittelfarbe hinzu. Zur „Zündung“ des Vulkans gibt man etwa 60 mL Essig in die Flasche.

Ergänzende Hinweise:

keine

Entsorgung:

Sämtliche Materialien können in den Hausmüll oder den Abfluss entsorgt werden.

Datum: _____

Unterschrift: _____

I.8 Pharaoschlange – Gefährdungsbeurteilung

Lehrerexperiment <input type="checkbox"/>				Schülerexperiment X (Sek. 1)			
Mindeststandard RISU-NRW III - 2.4.5							weitere Maß- nahmen:
X	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	–
Ethanol	H: 220 P: 210						
Asche	keine H- und P-Sätze				keine Gefahrensymbole		
Emser Pastillen	keine H- und P-Sätze				keine Gefahrensymbole		
Sand	keine H- und P-Sätze				keine Gefahrensymbole		

Versuchsdurchführung:

Auf der feuerfesten Unterlage einige Löffel Sand anhäufen, Asche darauf verteilen und den Hügel mit Ethanol tränken. Anschließend 2-3 Emser Pastillen darauf platzieren und den Alkohol anzünden.

Ergänzende Hinweise:

keine

Entsorgung:

Alle Materialien können in den Hausmüll entsorgt werden.

Datum: _____

Unterschrift: _____

I.9 Recyclingtinte – Gefährdungsbeurteilung

Lehrerexperiment <input type="checkbox"/>				Schülerexperiment X (Sek. 1)			
Mindeststandard RISU-NRW III - 2.4.5							weitere Maß- nahmen:
X	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	–
Natriumhydroxid	H: 290, 314 P: 280, 301+330+331, 305+351+338, 308+310						
Methylenblau	H: 302 P: 301+312						
Glucose	keine H- und P-Sätze			keine Gefahrensymbole			

Versuchsdurchführung:

0.2 g Methylenblau werden in 100 mL Wasser gelöst. In weiteren 400 mL Wasser löst man 40 g Glucose und 5 g Natriumhydroxid. Anschließend gibt man 5 mL der Methylenblaulösung hinzu, füllt das Gemisch in den Zylinder und verschließt diesen. Im Laufe der nächsten Minuten beginnt sich die Lösung zu entfärben. Durch Schütteln tritt wieder Blaufärbung ein, die wieder verblasst.

Ergänzende Hinweise:

Vom Lehrer sollte die Natronlauge vorher angesetzt werden.

Entsorgung:

Die Lösungen können in den anorganischen Abfall gegeben werden.

Datum: _____

Unterschrift: _____

I.10 Korrosion/Korrosionsschutz von Eisen – Gefährdungsbeurteilung

Lehrerexperiment <input type="checkbox"/>				Schülerexperiment X (Sek. 1)			
Mindeststandard RISU-NRW III - 2.4.5							weitere Maß- nahmen:
X	X	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	–
alkoholische Phenolphthalein-Lösung 1%	H: 226, 350, 341 P: 201, 210, 233, 281, 308+313			 			
Kaliumhexacyanoferrat(III)	H: 421 P: 273			keine Gefahrensymbole			
Natronlauge 0,1 M	H: 314 P: 280, 305+351+338, 310						
Salzsäure 0,1 M	H: 290 P: 234, 390						
Natriumchlorid	keine H- und P-Sätze			keine Gefahrensymbole			
Agar-Agar	keine H- und P-Sätze			keine Gefahrensymbole			
Kupferdraht	keine H- und P-Sätze			keine Gefahrensymbole			
Eisennagel	keine H- und P-Sätze			keine Gefahrensymbole			
Zinkgranalie	keine H- und P-Sätze			keine Gefahrensymbole			

Versuchsdurchführung:

Drei Eisennägel werden mit Schmirgelpapier blank gereinigt. Ein Nagel wird mit der Spitze in eine Zinkgranalie eingeschlagen, der andere bis zur Hälfte mit blankem Kupferdraht umwickelt. Alle drei Nägel werden in eine Petrischale gelegt, sodass sie sich nicht berühren. Eine Lösung von 100 mL Wasser, 100 mg NaCl und ein halber Teelöffel Agar werden unter Rühren bis kurz vor dem Sieden erhitzt. Wenn die Lösung auf Handwärme abgekühlt ist, werden 0,3 mL einer 5 %igen Kaliumhexacyanoferrat(III)-Lösung und 5 Tropfen Phenolphthalein-Lösung unter Rühren hinzugegeben. Es wird so lange Natronlauge hinzugegeben, bis der Indikator nach rot umschlägt. Diese Färbung wird durch Zugabe von Salzsäure gerade wieder aufgehoben. Sobald die Lösung anfängt, dickflüssig zu werden, wird sie in die Petrischale mit den Nägeln gegossen.

Ergänzende Hinweise:

Die notwendigen Lösungen sollten vom Lehrer vor dem Versuch angesetzt werden.

Entsorgung:

Die Lösungen werden über den anorganischen Abfall entsorgt. Die Metalle werden ab gespült und können dann über den Hausmüll entsorgt werden.

Datum: _____

Unterschrift: _____

2.1 Mn₂O₇-Blitze – Gefährdungsbeurteilung

Lehrerexperiment <input checked="" type="checkbox"/>				Schülerexperiment <input type="checkbox"/>			
Mindeststandard RISU-NRW III - 2.4.5							weitere Maß- nahmen:
X	X	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	–
Ethanol	H: 220 P: 210						
konzentrierte Schwefelsäure	H: 290, 314 P: 280, 301+330+331, 305+351+338, 309+310						
Kaliumpermanganat	H: 272, 302, 314, 410 P: 220, 273, 280, 305+351+338, 310, 501			   			
Natriumsulfit	keine H- und P-Sätze			keine Gefahrensymbole			

Versuchsdurchführung:

In ein Reagenzglas oder ein kleine Becherglas wird ungefähr 2 cm hoch Ethanol eingefüllt. Dann wird mit konzentrierter Schwefelsäure unterschichtet. Nun lässt man kleine KMnO₄-Kristalle (Durchmesser ungefähr 1 mm) hinein fallen.

Ergänzende Hinweise:

Reaktion kann sehr heftig ausfallen.

Entsorgung:

Die Flüssigkeit zügig in ein mit Wasser gefülltes Becherglas (mindestens 200 mL) gießen. Vorsicht beim Ausgießen des Reagenzglases! Das Ethanol kann sich entzünden!
Anschließend Natriumsulfit bis zur Entfärbung der Lösung zugeben. Danach ist diese in den anorganischen Abfall zu entsorgen.

Datum: _____

Unterschrift: _____

2.2 Cu(I)-chlorid – Gefährdungsbeurteilung

Lehrerexperiment <input checked="" type="checkbox"/>				Schülerexperiment <input type="checkbox"/>			
Mindeststandard RISU-NRW III - 2.4.5							weitere Maß- nahmen:
X	X	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	–
Kupfer (Pulver)	H: 228, 410 P: 210, 273, 501			 			
Kupfersulfat- Pentahydrat	H: 302, 315, 319, 410 P: 273,302+352, 305+351+338			 			
konzentrierte Salzsäure	H: 314, 335, 290 P: 234, 260, 305+351+338, 303+361+353, 304+340, 309+311, 501			 			
Natriumchlorid	keine H- und P-Sätze			keine Gefahrensymbole			

Versuchsdurchführung:

In ein Reagenzglas gibt man 6 Spatel Kupfersulfat, 2 Spatel Kupfer, 1 Spatel NaCl sowie 10 mL konzentrierte Salzsäure. Das Glas wird über dem Brenner erhitzt und so lange gekocht, bis kein Rückstand von Kupfer mehr zu erkennen ist. Anschließend wird die Lösung in ein Becherglas mit etwa 50 mL Wasser gegossen. Dabei fällt ein weißer Niederschlag von Kupfer(I)chlorid aus. Dieser wird abfiltriert und an der Luft ausgesetzt.

Ergänzende Hinweise:

Beim Erhitzen können größere Mengen an gasförmigen Chlorwasserstoff entweichen.

Entsorgung:

Sowohl der Niederschlag als auch die Lösung sind in den anorganischen Abfall zu entsorgen.

Datum: _____

Unterschrift: _____

2.3 Oszillierende Reaktion – Gefährdungsbeurteilung

Lehrerexperiment <input checked="" type="checkbox"/>				Schülerexperiment <input type="checkbox"/>			
Mindeststandard RISU-NRW III - 2.4.5							weitere Maß- nahmen:
X	X	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	–
Natriumbromat	H: 272, 302, 315, 319, 335 P: 210, 261, 305+351+338			 			
Malonsäure	H: 302, 319 P: 260, 262, 305+351+338						
Schwefelsäure	H: 290, 314 P: 280, 301+330+331, 305+351+338, 309+310						
Brom	H: 330, 314, 400 P: 210, 273, 304+340, 305+351+338, 309+310, 403+233			  			
Natriumbromid	keine H- und P-Sätze			keine Gefahrensymbole			
Ferrolösung	keine H- und P-Sätze			keine Gefahrensymbole			

Versuchsdurchführung:

Im Erlenmeyerkolben werden 15 mL Bromatlösung, 3 mL Malonsäurelösung, 2 mL Schwefelsäure und 5 mL Bromidlösung vermischt. Der Kolben wird verschlossen und gerührt, bis kein Brom mehr sichtbar ist. Nun werden 5 mL Ferrolösung zugegeben. Anschließend wird eine Schale 2-3 mm hoch mit der Flüssigkeit gefüllt und möglichst ruhig gelagert, gegebenenfalls ist die Schale mit etwas Kork oder Schaumstoff abzufedern.

Eine weitere Möglichkeit zur Durchführung dieses Experimentes ist die sogenannte zeitliche Oszillation. Dafür werden 8 mL Bromatlösung, 10 mL Malonsäurelösung, 10 mL Schwefelsäure, 7 mL Wasser und 4 mL Bromidlösung zusammengegeben und das Gefäß verschlossen. Ist Entfärbung aufgetreten, so wird 1 mL Ferrolösung hinzugegeben. Nun wird der Ansatz beständig gerührt.

Ergänzende Hinweise:

Es können Bromdämpfe entweichen. Daher ist der Versuch unbedingt im Abzug durchzuführen.

Entsorgung:

Die Lösungen werden als anorganische Abfälle entsorgt.

Datum: _____

Unterschrift: _____

2.4 Verkohlung von Zucker – Gefährdungsbeurteilung

Lehrerexperiment <input type="checkbox"/>				Schülerexperiment X (Sek. 1)			
Mindeststandard RISU-NRW III - 2.4.5							weitere Maß- nahmen:
X	X	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	–
konzentrierte Schwefelsäure	H: 290, 314 P: 280, 301+330+331, 305+351+338, 309+310						
Schwefeldioxid	H: 331, 314, 280 P: 260, 280, 304+340, 303+361+353, 305+351+338, 315, 405, 403			  			
Methylenblau	H: 302 P: 301+312						
Saccharose	keine H- und P-Sätze			keine Gefahrensymbole			
Aktivkohle	keine H- und P-Sätze			keine Gefahrensymbole			

Versuchsdurchführung:

In ein großes Reagenzglas wird etwa 1 cm hoch Saccharose eingefüllt, mit einigen Tropfen Wasser angefeuchtet und mit 2-3 mL konzentrierter Schwefelsäure übergossen. Der Zucker verkohlt. Nach Beendigung der Reaktion lässt man das Reagenzglas etwas abkühlen und wäscht die entnommene Zuckerkohle gründlich mit Wasser aus. Anschließend wird die Kohle getrocknet. In einem Becherglas wird Wasser mit einigen Tropfen Farbstofflösung angefärbt. Anschließend werden 1-2 Spatel der pulverisierten Zuckerkohle hinzugegeben und die Suspension gut geschüttelt und filtriert.

Ergänzende Hinweise:

Es können Schwefeldioxiddämpfe während der Reaktion entstehen. Die Zugabe der Schwefelsäure sollte durch den Lehrer erfolgen.

Entsorgung:

Nicht mehr benötigte Kohle kann in den Hausmüll entsorgt werden. Die wässrigen Lösungen werden neutralisiert und können dann ins Abwasser gegeben werden.

Datum: _____

Unterschrift: _____

2.5 Gummibärchen im flammenden Inferno – Gefährdungsbeurteilung

Lehrerexperiment <input checked="" type="checkbox"/>				Schülerexperiment <input type="checkbox"/>			
Mindeststandard RISU-NRW III - 2.4.5							weitere Maß- nahmen:
X	X	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	–
Kaliumchlorat	H: 271, 302, 332, 411 P: 210, 221, 273			  			
Kaliumnitrat	H: 272 P: 210, 221						
Salzsäure	H: 314, 335, 290 P: 234, 260, 305+351+338, 303+361+353, 304+340, 309+311, 501			 			
Natronlauge	H: 290, 314 P: 280, 301+330+331, 305+351+338, 308+310						
Gummibärchen	keine H- und P-Sätze			keine Gefahrensymbole			

Versuchsdurchführung:

15 g Kaliumchlorat bzw. Kaliumnitrat werden über der Brennerflamme in einem feuerfesten Reagenzglas langsam geschmolzen. In diese Schmelze wird vorsichtig ein handelsübliches Gummibärchen fallen gelassen.

Ergänzende Hinweise:

Die Reaktion kann sehr heftig ausfallen, vor allem bei Verwendung von Kaliumchlorat.

Entsorgung:

Kaliumchlorat wird mit Salzsäure verkocht und anschließend mit einer Base (NaOH) neutralisiert. Danach kann eine Entsorgung in die anorganischen Abfälle erfolgen. Bei Kaliumnitrat kann das Reagenzglas ausgespült und über den Glasabfall entsorgt werden.

Datum: _____

Unterschrift: _____

2.6 Nachweis von Eisen in Petersilie– Gefährdungsbeurteilung

Lehrerexperiment <input type="checkbox"/>				Schülerexperiment X (Sek. 2)			
Mindeststandard RISU-NRW III - 2.4.5							weitere Maß- nahmen:
X	X	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	–
konzentrierte Salpetersäure	H: 272, 290, 314 P: 280, 301+330+331, 304+340, 305+351+338, 310			 			
Kaliumhexacyanoferrat(II)	H: 412 P: 273			–			
Petersilie	keine H- und P-Sätze			keine Gefahrensymbole			

Versuchsdurchführung:

3 Teelöffel Petersilie werden in einem Tiegel 10 bis 15 min verascht. Nachdem sie vollständig abgekühlt ist, wird die Asche in ein Reagenzglas gegeben, mit wenigen mL konz. Salpetersäure versetzt und zum Sieden erhitzt. Nach erneutem Abkühlen wird auf das doppelte Volumen mit dest. Wasser verdünnt und filtriert. Zum Filtrat werden ein paar Tropfen Kaliumhexacyanoferrat(II)-Lösung gegeben.

Ergänzende Hinweise:

Beim Veraschen entsteht sehr viel Rauch. Beim Erhitzen mit konzentrierter Salpetersäure können größere Mengen an nitrosen Gasen freigesetzt werden. Das Zugabe der konz. Salpetersäure sollte durch den Lehrer erfolgen.

Entsorgung:

Restliche Petersilie kann in den Hausmüll, alles andere wird nach Neutralisation über den anorganischen Abfall entsorgt.

Datum: _____

Unterschrift: _____

2.7 Nachweis von Iod in Seetang – Gefährdungsbeurteilung

Lehrerexperiment <input type="checkbox"/>				Schülerexperiment X (Sek. 1)			
Mindeststandard RISU-NRW III - 2.4.5							weitere Maß- nahmen:
X	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	X	<input type="checkbox"/>	–
Chlorwasser	H: 314, 335 P: 260, 280, 301+330+331+303+361+ 353, 305+351+338, 310				 		
Stärkelösung	keine H- und P-Sätze				keine Gefahrensymbole		
Seetang	keine H- und P-Sätze				keine Gefahrensymbole		

Versuchsdurchführung:

In einer Reibschale wird kleingeschnittener, getrockneter Seetang (z.B. für Sushi) mit wenig siedendem Wasser übergossen und gut zerstoßen. Es wird nun so viel siedendes Wasser hinzugegeben, bis das Gemisch nicht mehr breiig ist. Es wird 5 min ziehen gelassen und filtriert. Etwas Filtrat wird in ein Reagenzglas gegeben und mit Stärkelösung versetzt. Tropfenweise wird verdünntes Chlorwasser hinzugegeben.

Ergänzende Hinweise:

keine

Entsorgung:

Der Seetang kann in den Hausmüll, der Rest wird über den anorganischen Abfall entsorgt.

Datum: _____

Unterschrift: _____

2.8 Spaltung von Stärke durch Enzyme im Speichel – Gefährdungsbeurteilung

Lehrerexperiment <input type="checkbox"/>				Schülerexperiment X (Sek. 1)			
Mindeststandard RISU-NRW III - 2.4.5							weitere Maß- nahmen:
X	X	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	–
Lugolsche Lösung	H: 373 P: 260, 314						
Fehling I	H: 411 P: 273, 391						
Fehling II	H: 290, 314 P: 280, 303+361+353-305+351+338, 310						
Stärkelösung	keine H- und P-Sätze			keine Gefahrensymbole			
Speichel	keine H- und P-Sätze			keine Gefahrensymbole			

Versuchsdurchführung:

Zu Stärkelösung wird etwas Lugolsche Lösung gegeben. Dann darf jeder einmal hinein spucken. Nach einer Stunde wird der Farbunterschied festgestellt und die Fehling-Probe mit dieser, ebenso mit frischer Stärkelösung durchgeführt.

Ergänzende Hinweise:

keine

Entsorgung:

Restliche Stärkelösung kann in den Ausguss gegeben werden. Die anderen Lösungen werden über den anorganischen Abfall entsorgt.

Datum: _____

Unterschrift: _____