






MUSTER-GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG CHEMIEUNTERRICHT AN WALDORFSCHULEN
Klassenstufe: 9. Klasse

Blatt Nr.:

Titel des Versuchs: Luftzusammensetzung (2.3)

Literatur: Lehrbuch der phänomenologischen Chemie, Band 1, Seite 145

Gefahrenstufe **Versuchstyp** Lehrer Schüler
Gefahrstoffe (Ausgangsstoffe, mögliche Zwischenprodukte, Endprodukte)

Name	Signalwort	Piktogramme	H-Sätze	EUH-Sätze	P-Sätze	AGW in mg m ⁻³
Phosphor (rot)	Gefahr		H228 H412	keine	P210 P273	---
Kalkwasser (Calciumhydroxid- Lösung (gesättigt))	Gefahr	 	H315 H318 H335	keine	P280 P261_s P305+351+338 P310 P405 P501 ¹	---
Universalindikator, flüssig (pH 4,0 - 10,0)	Gefahr		H225	keine	P210	---
Phosphorsäure (w = 1%; Reaktionsprodukt) ²	Achtung		H290	keine	P390	

Andere Stoffe:

Rechaudkerze (Teelicht)

Rotkohlsaft

Beschreibung der Durchführung

Eine Glasglocke wird in einem Glasbecken auf drei Steine gestellt und das Becken mit Wasser bis zur untersten Markierung (es sind insgesamt 5, d.h. der luftgefüllte Teil der Glocke ist in fünf gleiche Volumenteile unterteilt) der Glocke gefüllt. Dann wird die Glocke herausgenommen, ein Aluschälchen einer Rechaudkerze mit etwas rotem Phosphor drinnen wird auf die Wasseroberfläche gelegt, die Glocke sorgfältig wieder darüber gestülpt und durch die obere Öffnung wird der Phosphor entzündet, worauf die Glocke sofort wieder verschlossen wird (will man nicht durch Öffnen der Glocke den

¹ <http://sdbl.bkraft.de/28515de.pdf>
² https://www.applichem.com/fileadmin/datenblaetter/A3385_de_DE.pdf

Phosphor entzünden, was eine kleine Ungenauigkeit ausmacht, dann kann man den Phosphor auch elektrisch oder mit Hilfe einer Sammellinse entzünden).

Nach dem Verbrennen des Phosphors und der weitgehenden Klärung des Luftraumes in der Glasglocke wird die darin befindliche Luft mit Hilfe einer Wasserstrahl- oder Vakuumpumpe durch Kalklauge gezogen. Das Wasser im Becken wird anschliessend mit einer Indikatorlösung (Universalindikator oder Rotkohlsaft) versetzt.

Ergänzende Hinweise

Keine

Entsorgungshinweise

Phosphorreste im Abzug (allenfalls im Freien) verbrennen; Lösung neutralisieren und über das Abwasser entsorgen.

Mögliche Gefahren (auch durch Geräte)

Gefahren	Ja	Nein	Sonstige Gefahren und Hinweise
Durch Einatmen		X	
Durch Hautkontakt	X		
Brandgefahr	X		
Explosionsgefahr		X	
Durch Augenkontakt	X		

Sicherheitsmaßnahmen (gem. TRGS 500)

Schutzbrille



Abzug (Entsorgung)



Die Betriebsanweisungen für Schülerinnen und Schüler werden beachtet.

Ersatzstoffprüfung (gem. TRGS 600)

Durchgeführt. Das Experiment kann auch mit einer Kerze anstelle von rotem Phosphor durchgeführt werden, allerdings ist das Ergebnis nicht so deutlich. Deshalb ist der Ansatz mit dem roten Phosphor didaktisch vorzuziehen.

Anmerkungen

H225	Flüssigkeit und Dampf leicht entzündbar.
H228	Entzündbarer Feststoff.
H290	Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.
H315	Verursacht Hautreizungen.
H318	Verursacht schwere Augenschäden.
H335	Kann die Atemwege reizen.
H412	Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.
P210	Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen fernhalten.
P261_s	Einatmen von Staub/Aerosol vermeiden.
P273	Freisetzung in die Umwelt vermeiden.
P280	Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz tragen.
P305+351+338	Bei Berührung mit den Augen: Einige Minuten lang vorsichtig mit Wasser ausspülen. Eventuell. vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen.
P310	Sofort Giftinformationszentrum/Arzt anrufen.
P390	Ausgetretene Mengen zur Vermeidung von Materialschäden aufnehmen.
P405	Unter Verschluss aufbewahren.
P501	Inhalt/Behälter gemäß örtlichen Vorgaben entsorgen

Schule:

Datum:

Lehrperson:

Unterschrift:

Schulstempel: