**Muster-Gefährdungsbeurteilung Chemieunterricht an Waldorfschulen**

Blatt Nr.:

**Klassenstufe: 9. Klasse**

**Titel des Versuchs: Luftzusammensetzung (2.3)**

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

X

X

2

**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 | ghs02 | H228 H412 | keine | P210 P273 | --- |
| Kalkwasser(Calciumhydroxid-Lösung (gesättigt) | Gefahr | ghs07.BMPghs05 | H315 H318 H335 | keine | P280 P261\_sP305+351+338P310 P405 P501[[1]](#footnote-1) | --- |
| Universalindikator,flüssig (pH 4,0 - 10,0) | Gefahr | ghs02ghs02 | H225 | keine | P210 | --- |
| Phosphorsäure(w = 1%; Reaktionsprodukt)[[2]](#footnote-2) | Achtung | ghs05 | 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 lufterfüllte 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 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:

© Ulrich Wunderlin / Atelierschule Zürich / Erstelldatum: 16.05.2015

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. http://sdbl.bkraft.de/28515de.pdf [↑](#footnote-ref-1)
2. https://www.applichem.com/fileadmin/datenblaetter/A3385\_de\_DE.pdf [↑](#footnote-ref-2)