**Muster-Gefährdungsbeurteilung Chemieunterricht an Waldorfschulen**

Blatt Nr.:

**Klassenstufe: 7. Klasse**

**Titel des Versuchs: Herstellung von Phosphor (3.6)**

**Literatur: Lehrbuch der phänomenologischen Chemie, Band 1, Seite 50**

X

3

**Gefahrenstufe**  **Versuchstyp** Lehrer Schüler **Durchführung für Schüler verboten**

**Gefahrstoffe** (Ausgangsstoffe, mögliche Zwischenprodukte, Endprodukte)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Name | Signalwort | Piktogramme | H-Sätze | EUH-  Sätze | P-Sätze | AGW in  mg m-3 |
| Kieselgur | Achtung | ghs08.BMP | H373 | keine | P260\_s | 0,3 A  (alveolargängige  Fraktion) |
| Magnesium  (Pulver, phlegmatisiert) | Gefahr | ghs02 | H228 H251 H261 | keine | P210  P231+232  P241 P280 P420 | --- |
| Phosphor, rot (Reaktionsprodukt) | Gefahr | ghs02 | H228 H412 | keine | P210 P273 | --- |
| Phosphor, gelb  (Reaktionsprodukt, Spuren) | Gefahr | ghs05ghs09.BMPghs02ghs06.BMP | H250 H300+330 H314 H400 | keine | P210 P222 P260 P271 P273 P280  P301+330+331  P305+351+338  P304+340  P301+310 P330[[1]](#footnote-1) | --- |
| Calciumphosphid  (Reaktionsprodukt) | Gefahr | ghs06.BMPghs09.BMPghs02 | H260 H300 H400 | 029 | P223 P231+232  P264 P273 P301+310  P370+378 | --- |
| Phosphor(V)oxid  (Reaktionsprodukt) | Gefahr | ghs05 | H314 | keine | P260\_s P280 P301+330+331  P303+361+353  P305+351+338 |  |

**Andere Stoffe:**

|  |
| --- |
| Knochenasche (aus Hühnchenknochen; durch Ausglühen gewonnen) |
| Glaswolle |

**Beschreibung der Durchführung**

Hühnerknochen werden im Tiegel mit Hilfe des Diatomitofens geglüht, bis sie weiß sind und gemörsert. Derart vorbereitete Knochenasche wird mit Magnesiumpulver 4 : 1 versetzt und in ein weitlumiges (d = 30mm) und langes (l = 500 mm) schwer schmelzbares Reagenzglas gegeben (2 g Knochenasche, 0,5 g Magnesium, 0,5 g Kieselgur zusetzen zur Verschlackung der sich bildenden Erdalkalimetalloxide). Dieses Reagenzglas wird mit einem Bausch Glaswolle verschlossen und dann im abgedunkelten Raum erhitzt. Das Gemisch reagiert mit einem sehr heftigen Aufglühen. An den kalten Teilen des Reagenzglases und an der Glaswolle schlägt sich elementarer Phosphor nieder.

*Achtet man darauf, dass der Phosphor an den Wänden des Reagenzglases nicht verdampft (Weitlumigkeit, Länge), so kann man nach Abschluss des Versuches das schwach bläuliche Leuchten des an der Luft oxidierenden Phosphors demonstrieren, wozu aber ein ganz abgedunkelter Raum nötig ist.*

**Ergänzende Hinweise**

*Das Reagenzglas muss genügend weitlumig sein, sonst erfolgt ein glühender Auswurf. Ist es lang genug, wird kein Phosphordampf frei.*

*Dennoch unbedingt im Abzug und einem geschlossenen System durchführen.*

**Entsorgungshinweise**

*Reste im Reagenzglas im Abzug vorsichtig mit Wasser oder 10%iger Salzsäure versetzen und dann in den Sammelbehälter flüssige anorganische Abfälle geben.*

**Mögliche Gefahren (auch durch Geräte)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Gefahren | Ja | Nein | Sonstige Gefahren und Hinweise |
| Durch Einatmen | X |  | Reste unmittelbar nach Ende des Experiments (bzw. der Unterrichtsstunde) entsorgen; Reagenzglas nicht stehen lassen. |
| Durch Hautkontakt |  | X |
| Brandgefahr |  | X |
| Explosionsgefahr |  | X |
| Durch Augenkontakt | X |  |

**Sicherheitsmaßnahmen (gem. TRGS 500)**

****

*Schutzbrille Schutzhandschuhe Abzug (auch bei Entsorgung) Geschlossenes System*

**Ersatzstoffprüfung (gem. TRGS 600)**

*Dieses Experiment ermöglicht die unmittelbare Darstellung eines wichtigen Nichtmetalls aus einem Salz, das hier aus Alltagsgegenständen (ausgeglühte Hühnchenknochen) gewonnen wird.*

*Phosphor wird vor allem als roter Phosphor frei, der weiße Phosphor, der in Spuren entsteht, reagiert im Reagenzglas zu Diphosphorpentoxid mit dem typischen Leuchten (Phosphoreszieren).*

*Unter den gewählten Versuchsbedingungen werden kein Phosphordampf und kein Phosphan freigesetzt, zudem wird im Abzug und einem geschlossenen System gearbeitet.*

*Für die Ausgangssubstanzen ist eine Ersatzstoffprüfung nicht erforderlich.*

**Anmerkungen**

H228 Entzündbarer Feststoff.

H250 Entzündet sich in Berührung mit Luft von selbst.

H251 Selbsterhitzungsfähig, kann sich selbst erhitzen; kann in Brand geraten.

H260 In Berührung mit Wasser entstehen entzündbare Gase, die sich spontan entzünden können.

H261 In Berührung mit Wasser entstehen entzündbare Gase.

H300 Lebensgefährlich bei Verschlucken.

H300 + H330 Lebensgefahr bei Verschlucken oder Einatmen.

H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

H373 Kann die Organe schädigen bei längerer oder wiederholter Einatmung von Aerosol.

H400 Sehr giftig für Wasserorganismen.

H412 Schädlich für Wasserorganismen, mit langfristiger Wirkung.

EUH029 Entwickelt bei Berührung mit Wasser giftige Gase.

P210 Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen fernhalten.

P222 Berührung mit Luft vermeiden.

P223 Keinen Kontakt mit Wasser zulassen.

P231+P232 Unter inertem Gas handhaben. Vor Feuchtigkeit schützen.

P241 Explosionsgeschützte elektrische Anlagen/Lüftungsanlagen/ Beleuchtungsanlagen verwenden.

P260 Staub/Rauch/Gas/Nebel/Dampf/Aerosol nicht einatmen.

P260\_s Staub/Rauch/Aerosol nicht einatmen.

P264 Nach Handhabung Hände gründlich waschen.

P271 Nur im Freien oder in gut belüfteten Räumen verwenden.

P273 Freisetzung in die Umwelt vermeiden.

P280 Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz tragen.

P301+P310 Bei Verschlucken: Sofort Giftinformationszentrum/Arzt anrufen.

P301+330+331 Bei Verschlucken: Mund ausspülen. Kein Erbrechen herbeiführen.

P303+361+353 Bei Berührung mit der Haut (oder dem Haar): Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen/duschen.

P304+340 Bei Einatmen: Die Person an die frische Luft bringen und für ungehinderte Atmung sorgen.

P305+351+338 Bei Berührung mit den Augen: Einige Minuten lang vorsichtig mit Wasser ausspülen. Eventuell. vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter ausspülen.

P330 Mund ausspülen.

P370+P378 Bei Brand: Löschsand zum Löschen verwenden.

P420 Von anderen Materialien entfernt aufbewahren.

Schule:

Datum: Lehrperson: Unterschrift:

Schulstempel:

© Ulrich Wunderlin / Atelierschule Zürich / Erstelldatum 16.05.2015

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

1. relevante Auswahl [↑](#footnote-ref-1)