







MUSTER-GEFÄHRDUNGSBEURTEILUNG CHEMIEUNTERRICHT AN WALDORFSCHULEN
Klassenstufe: 7. Klasse

Blatt Nr.:

Titel des Versuchs: Herstellung von Phosphor (3.6)

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

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		H373	keine	P260_s	0,3 A (alveolargängige Fraktion)
Magnesium (Pulver, phlegmatisiert)	Gefahr		H228 H251 H261	keine	P210 P231+232 P241 P280 P420	---
Phosphor, rot (Reaktionsprodukt)	Gefahr		H228 H412	keine	P210 P273	---
Phosphor, gelb (Reaktionsprodukt, Spuren)	Gefahr		H250 H300+330 H314 H400	keine	P210 P222 P260 P271 P273 P280 P301+330+331 P305+351+338 P304+340 P301+310 P330 ¹	---
Calciumphosphid (Reaktionsprodukt)	Gefahr		H260 H300 H400	029	P223 P231+232 P264 P273 P301+310 P370+378	---
Phosphor(V)oxid (Reaktionsprodukt)	Gefahr		H314	keine	P260_s P280 P301+330+331 P303+361+353 P305+351+338	---

Andere Stoffe:

Knochenasche (aus Hühnchenknochen; durch Ausglühen gewonnen)

Glaswolle

¹ relevante Auswahl

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 ($d = 30\text{mm}$) und langes ($l = 500\text{mm}$) 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 Hühnerknochen) 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: