

Phosphor-Flammenwerfer

Eine geringe Menge roter Phosphor wird in einer Pipette erhitzt. Der entstehende weiße Phosphor wird sofort zu Phosphorpentoxid umgesetzt, indem Luft darüber geblasen wird. Dabei entsteht an der Pipettenspitze eine Stichflamme. Phosphorpentoxid reagiert mit Wasser unter Bildung einer sauren Lösung.

Hintergrund

Weißer Phosphor darf an Schulen nicht mehr aufbewahrt werden. Durch diesen Versuch ist weißer Phosphor mit seinen faszinierenden Eigenschaften für die Schulchemie nicht verloren. Weißer Phosphor wird erzeugt und gleich wieder vernichtet. Damit ist der Gefahrstoffverordnung genüge getan.

Gefahren



Signalwort: Gefahr

Schutzbrille tragen. Roter Phosphor ist ein entzündbarer Feststoff, der für Wasserorganismen schädlich ist, mit langfristiger Wirkung. Aceton ist leicht entzündbar, es verursacht schwere Augenreizung und kann Schläfrigkeit und Benommenheit auslösen.

Chemikalien

Roter Phosphor H 228, H 412
Aceton H 225, H 319, H 336

Materialien

Pasteurpipette aus Glas
Gummigebläse oder großes Gummihütchen
Glaswolle
Mikrospatel, Spatel und Pinzette
Uhrglas, Becherglas
Universalindikatorpapier
Reibfläche einer Streichholzschachtel
Trockenschrank
Bunsenbrenner

Gewinnung von rotem Phosphor

Roter Phosphor kann aus der Reibfläche von Streichholzschachteln gewonnen werden. Eine Reibfläche reicht für einen Versuch. Neben Phosphor ist auch noch Glasmehl in der Reibfläche vorhanden.

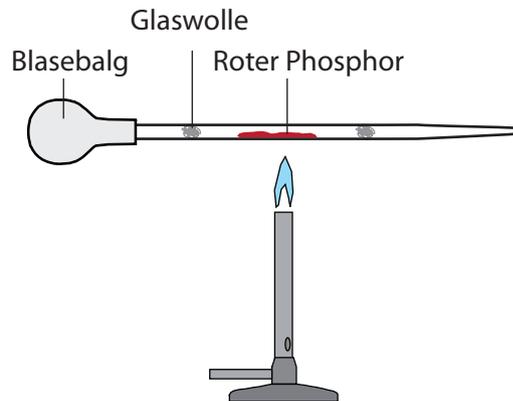
Die ausgeschnittene Reibfläche wird mit Aceton überschichtet. Dadurch wird das Bindemittel herausgelöst. Nach 5 - 10 min wird die rötliche Masse vom Papier mit einem Spatel abgekratzt, das Aceton lässt man im Trockenschrank verdunsten (etwa 30 min).

Phosphor-Flammenwerfer

Versuchsdurchführung

Die getrocknete Masse aus einer Reibfläche oder eine kleine Menge roter Phosphor wird zwischen zwei Glaswollpfropfen in die Pipette eingebracht.

Die Pipette wird mit dem Blasebalg verbunden und vorsichtig erhitzt.



Wenn die Umwandlung zu weißem Phosphor abgeschlossen ist (Farbe!), wird mit dem Blasebalg Luft durch die Pipette geblasen (die Pipette auf keine Person richten, Stichflamme!)

Danach Indikatorlösung (Indikatorpapierstreifen in wenig Wasser einlegen) aufsaugen und wieder ausdrücken.

Beobachtung

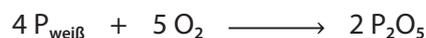
Roter Phosphor wandelt sich in eine weiße Masse um. Bläst man Luft darüber, entsteht eine Stichflamme und weißer Rauch (Phosphorpentoxid). Mit Wasser entsteht eine saure Lösung.

Erklärung

Beim Erhitzen wandelt sich Phosphor in seine weiße Modifikation um:



Weißer Phosphor reagiert mit dem Sauerstoff der Luft in einer stark exothermen Reaktion:



Phosphorpentoxid reagiert mit Wasser unter Bildung einer sauren Lösung (Phosphorsäure):



Entsorgung

Die Pipette wird im Abfallbehälter für Feststoffabfall entsorgt.

Literatur

Golden, L. Melissa, et. al.: Phosphorus Flamethrower: A Demonstration Using Red and White Allotropes of Phosphorus. J. Chem. Educ., 2010, 87 (11), pp 1154–1158