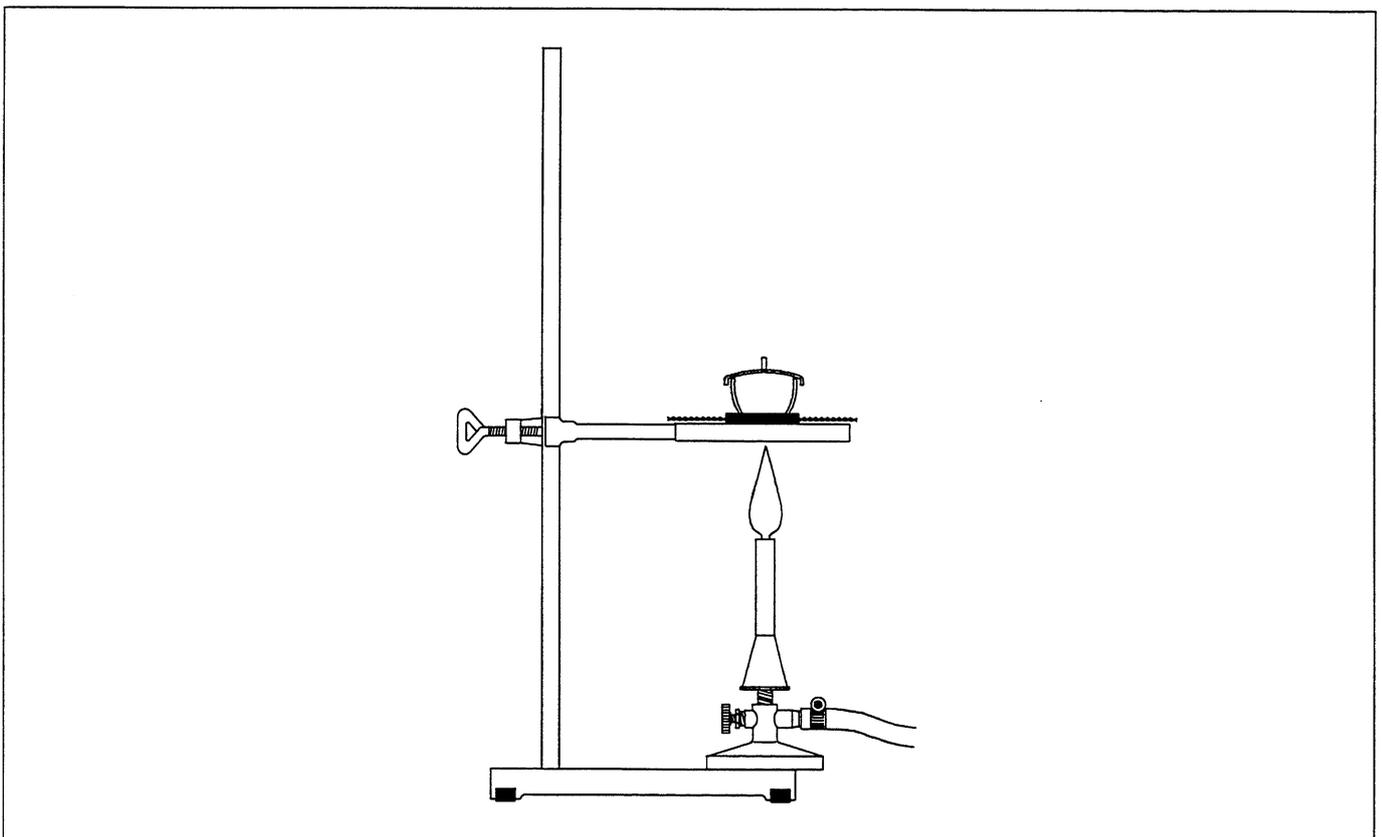


Material

Bunsenstativ, $h = 750$ mm	37694.00	1	Schlauchselle, $d = 12...20$ mm	40995.00	2
Doppelmuffe	37697.00	1	Anzünder für Erd- und Flüssiggas	38874.00	1
Universalklemme	37715.00	1	Schwefel, 1000 g	30216.70	1
Stativring mit Muffe	37704.01	1	Blei, gekörnt, 250 g	30040.25	1
Drahtdreieck mit Tonröhrchen, $l = 60$ mm	33278.00	1	Kupfer, Blech, 100 g	30117.10	1
Porzellantiegel mit Deckel, 25 ml, $d_o = 45$ mm	32667.00	2	Zink, Pulver, 500 g	31979.50	1
Mörser mit Pistill, 150 ml	32604.00	1	Blei(II)-oxid, 500 g	31121.50	1
Reagenzglas 16/160 mm, Duran, 1 aus	36301.03	1	Holzkohlepulver, 250 g	30087.25	1
Becherglas, 600 ml, hohe Form	36006.00	2	Brennspiritus, 1000 ml	31150.70	1
Becherglas, 250 ml, hohe Form	36004.00	1	Calciumhydroxid, 500 g	30054.50	1
Becherglas, 100 ml, hohe Form	36002.00	1	Wasser, dest., 5 l	31246.81	1
Reagenzglas 20/180 mm, Duran, SB 19	36293.00	1			
Gummistopfen 22/25 mm, 1 Bohr. 7 mm	39255.01	1	Sicherheitshinweis		
Glasröhrchen, rechth., 230+55 mm, 1 aus	36701.59	1	Brennspiritus ist ein leichtentzündliche, mit Wasser mischbare Flüssigkeit, deren Dämpfe mit Luft explo- sionsfähige Gemische bilden können.		
Tiegelzange, Edelstahl	33600.00	1	<i>Erste Hilfe:</i> Betroffene Haut, Augen bei gut geöffne- tem Lidspalt mit viel Wasser gründlich spülen.		
Schere, gerade, $l = 180$ mm	64798.00	1	<i>Entsorgung:</i> Halogenfreie Lösungsmittelreste und Lö- sungen in einem gekennzeichneten Behälter sam- meln. Gegebenenfalls destillieren.		
Löffel mit Spatelstiel, Edelstahl	33398.00	1	Lösungen, die Schwermetallionen enthalten in ei- nem Behälter für Schwermetallsalzlösungen sam- meln. Feste Rückstände, die Schwermetalle bzw.		
Laborwaage mit Datenausgang, 620 g	45023.93	1	deren Ionen enthalten werden ebenfalls in diesem Behälter gesammelt.		
Wägeschalen, PS 85x85x7 mm, 4 aus	45019.01	1			
Teclubrenner, Erdgas	32171.05	1			
Sicherheitsgasschlauch	39281.10	1			

Abb. 1



1. DARSTELLUNG VON KUPFERSULFID UND BLEISULFID

Durchführung

Etwa 0,5 bis 1 g Kupferblech (0,1 mm dick) in einer nichtleuchtenden Gasflamme glühen und anschließend rasch in ein Becherglas mit Brennspritus werfen. Dadurch wird das Blech von Verunreinigungen befreit und das entstandene Kupferoxid wieder zu reinem Kupfer reduziert. Sollte sich bei diesem Vorgang der Spiritus entzünden, so lösche man die Flamme durch Abdecken mit einer Uhrglasschale oder mit anderen nichtbrennbaren Materialien (z.B. Keramikfliese). Nach dem Trocknen das Kupferblech etwas zusammenfalten und in einen Porzellantiegel geben. Einen vollen Löffel Schwefel dazufügen, den Tiegel mit einem Deckel verschließen und gemäß Abb. 1 unter einem Abzug einige Minuten durchglühen. Bevor man die Flamme löscht, wird der Tiegel noch kurze Zeit ohne Deckel geglüht, damit der überschüssige Schwefel auch wirklich verdampft und verbrennt.

Ergebnis

Es entsteht ein bröcklicher Stoff, der nicht mehr nach Kupfer und auch nicht nach Schwefel aussieht. Er muß sich aus diesen beiden Stoffen zusammensetzen. Es ist Kupfersulfid.

In gleicher Weise wie Kupfer läßt sich auch Blei (gekörnt) mit Schwefel zu Bleisulfid umsetzen. Eine vorherige Reinigung des Bleis durch Erhitzen und Reduktion entfällt dabei.

Die Bildung von Kupfersulfid in der beschriebenen Weise läßt sich auch quantitativ verfolgen. Sie ist somit auch zur Erarbeitung des Gesetzes der festen Massenverhältnisse geeignet.

2. DARSTELLUNG VON ZINKSULFID

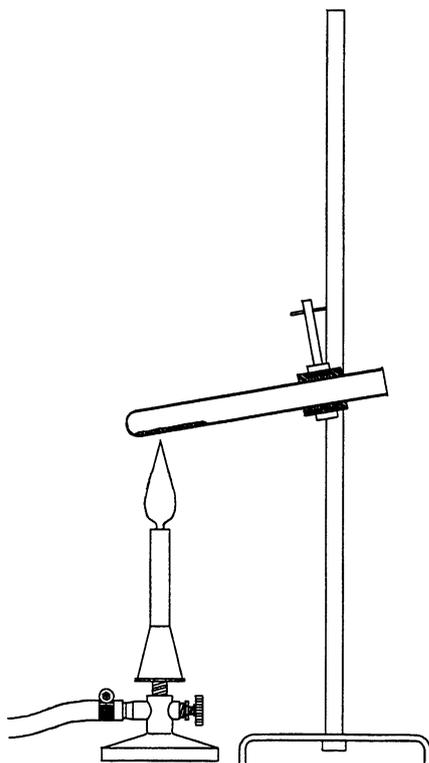
Durchführung

Im Mörser 4,7 g Zinkpulver mit 2,3 g Schwefel mischen. Davon einen vollen Löffel in ein Reagenzglas (aus Duran, jedoch einfache Ausführung mit Bördelrand, da es meist bei diesem Versuch zerspringt) geben und in etwa 2 mm dicker Schicht nach Abb. 2 verteilen. Das Glas dann leicht schräg am Stativ halten und das Gemisch mit einer Gasflamme am vorderen Ende (das zur Reagenzglasöffnung hinzeigt) bis zum Reaktionsbeginn erhitzen.

Beobachtung

Unter starkem Aufglühen (mitunter sogar leichtem Verspritzen) reagiert das Zink mit dem Schwefel zu Zinksulfid.

Abb. 2



Ergebnis

Schwefel reagiert mit Metallen zu Sulfiden. Die Sulfide sind chemische Verbindungen, die sich leicht aus den jeweiligen Grundstoffen durch eine Synthese herstellen lassen.

3. ANALYSE VON BLEI(II)-OXID DURCH REDUKTION MIT KOHLEPULVER

Im Mörser 10 g Blei(II)-oxid mit 0,3 g Holzkohlepulver gut mischen. Von diesem Gemenge ein bis zwei Löffel in ein schwerschmelzbares Reagenzglas mit Stopfenbett geben. Dieses Reagenzglas nach Abb. 3 leicht schräg am Stativ halten und über einen durchbohrten Stopfen mit einem Ableitungsrohr verbinden, das in ein Becherglas mit etwas klarem Kalkwasser (siehe Anhang) eintaucht. Nun das Blei/Kohle-Gemisch kräftig mit einer Gasflamme erhitzen, bis die bald einsetzende Gasbildung wieder aufhört. Dann rasch den Stopfen aus dem Glas ziehen und die Flamme löschen.

Beobachtung

Das entweichende Gas trübt das Kalkwasser. Es ist Kohlenstoffdioxid. Im Reagenzglas sammelt sich flüssiges Blei, das man rasch in kaltes Wasser gießt.

Ergebnis

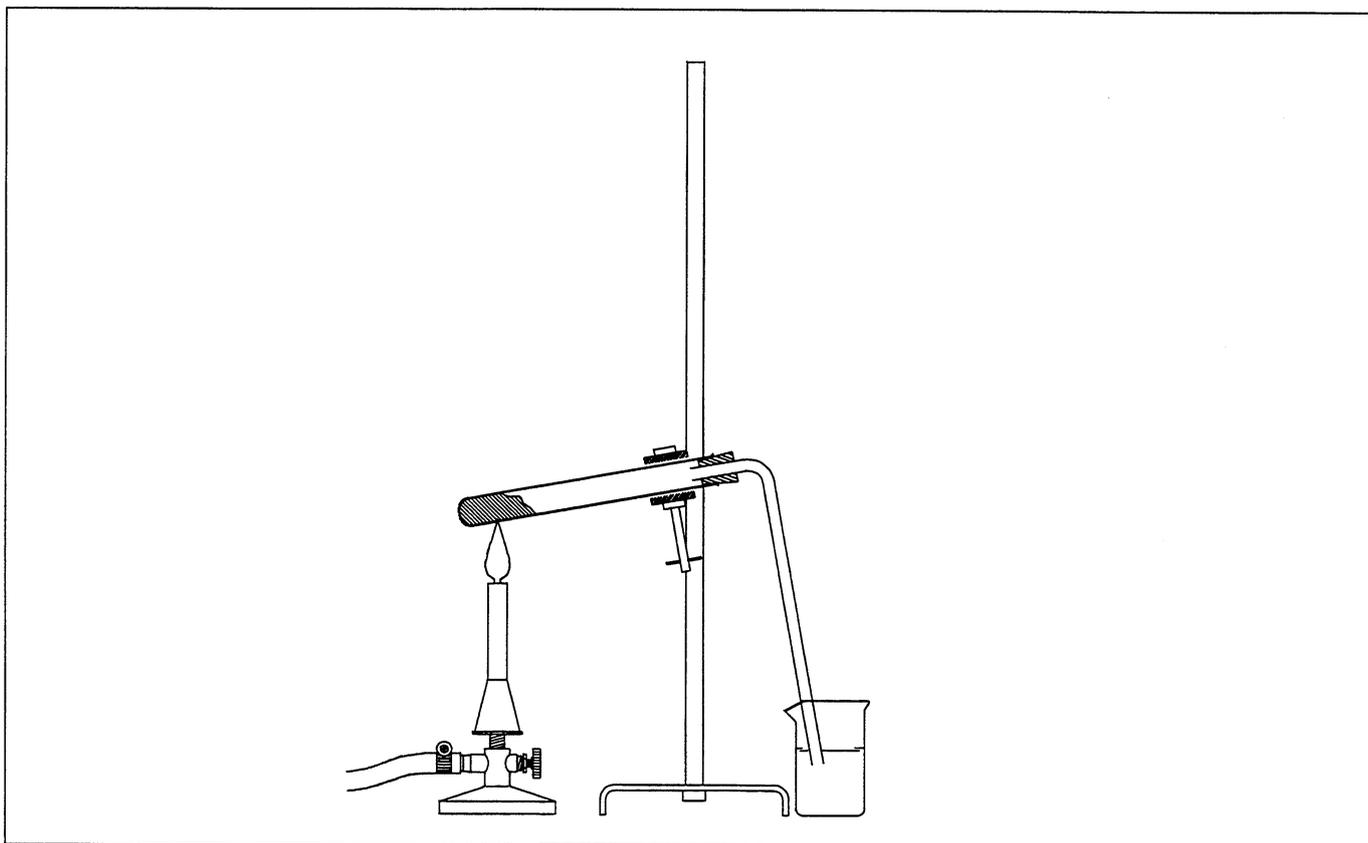
Eine Analyse ergibt, daß das gelbe Blei(II)-oxid eine Verbindung von Blei und Sauerstoff ist. Bei dieser Analyse erhält man jedoch keinen elementaren Sauerstoff, sondern die Sauerstoffverbindung Kohlenstoffdioxid.

Bemerkungen

Durch die hier beschriebenen Versuche kann der Begriff Synthese durch die Darstellung mehrerer Sulfide aus den Elementen erarbeitet werden. Gleichzeitig eignen sich diese Versuche zur ersten Einführung von Prinzipien der chemischen Nomenklatur.

Da man bei den meisten analytischen Vorgehensweisen nicht die Grundstoffe direkt erhält, sondern bestimmte nachweisbare Verbindungen dieser, ist hier die Analyse von Blei(II)-oxid durch Reduktion mit Kohle aufgenommen, bei der der Sauerstoff durch die Bildung von Kohlenstoffdioxid nachgewiesen wird.

Abb. 3



**CT
3.4**

Chemischer Vorgang: Synthese und Analyse



Raum für Notizen