

V3 – Schwefel-Kupfer Reaktion

1

Hier können Schülerinnen und Schüler das Gesetz der konstanten Proportionen anhand der Kupfer-Schwefel Reaktion zu Kupfersulfid eigenständig testen. Das Kupferblech wird vor dem Versuch gewogen und die Masse in Relation zu der Kupfersulfid-Masse gesetzt. Dabei sollte bei jeder Versuchsdurchführung das gleiche Verhältnis herauskommen.

1.1 V 3 – Schwefel-Kupfer-Reaktion

Gefahrenstoffe		
Kupferblech	-	-
Schwefelpulver	H: 315	P: 302+352
		
		
		

Materialien: Reagenzglas, Watte, Bunsenbrenner, Reagenzglashalter (alternativ Stativ)

Chemikalien: Kupferblech oder Späne, Schwefelpulver

Durchführung: Ein blankes Kupferblech wird genau abgewogen und in ein Reagenzglas gelegt. Es wird mit Schwefel bedeckt, das Reagenzglas wird mit etwas Watte geschlossen und in der Brennerflamme erhitzt.

Nachdem die Reaktion abgelaufen ist, wird das nun entstandene Kupfersulfid vorsichtig (es bricht sehr schnell) aus dem Reagenzglas genommen und gewogen.

Beobachtung: Zunächst schmilzt das Schwefelpulver und färbt sich dunkelbraun bis schwarz. Nach kurzer Zeit beginnt das Kupferblech zu glühen und die Reaktion setzt ein, bis das Kupferblech komplett dunkel geworden ist.

Bemerkung: Hier wurde der Versuch mit Kupferspänen durchgeführt.

Die Kupferspäne haben zuerst eine Masse von 4,6 g und das Kupfersulfid eine Masse von 6,0 g.

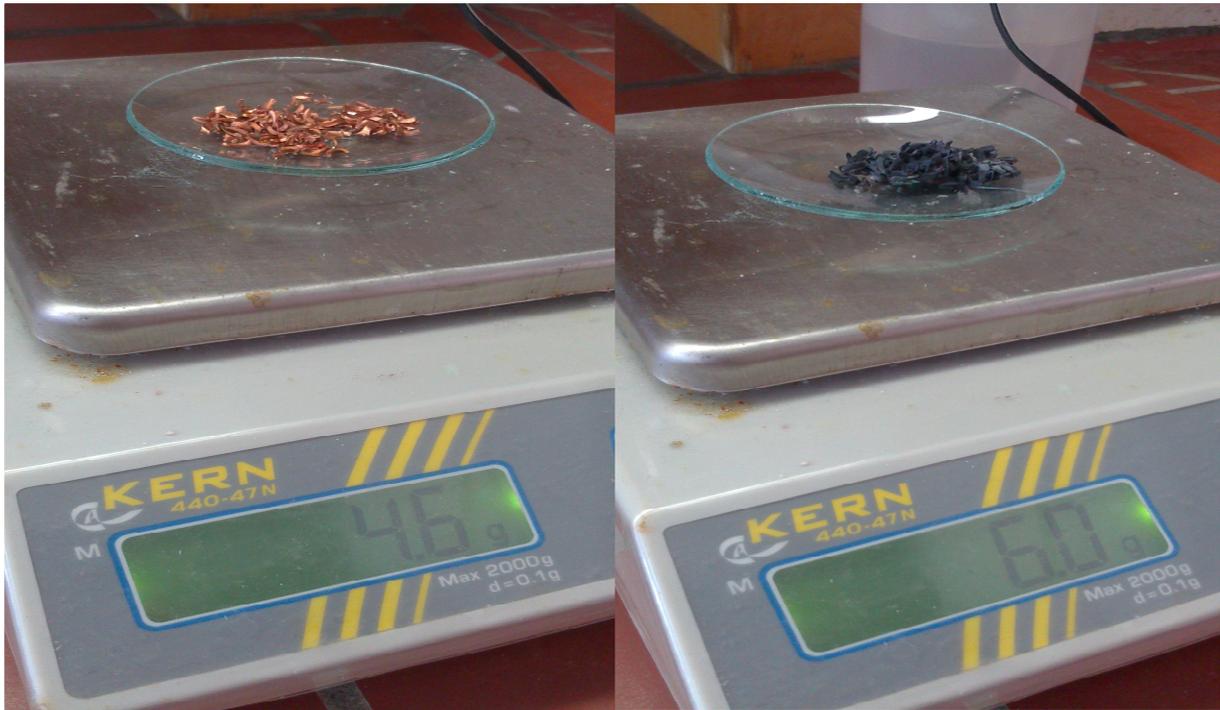


Abb. 4 - links: Kupferspäne vor der Reaktion, rechts: Kupfersulfid nach der Reaktion.

Deutung:

Kupfer und Schwefel reagieren in einem bestimmten Mengenverhältnis miteinander. Den Schwefelanteil am Kupfersulfid kann man einfach berechnen:

$$m(\text{S}) = m(\text{CuS}) - m(\text{Cu}) = 6,0 \text{ g} - 4,6 \text{ g} = 1,4 \text{ g}$$

$$m(\text{Cu})/m(\text{S}) = 4,6 \text{ g}/1,4 \text{ g} = 4,28$$

Das Stoffmengenverhältnis ist

$$n_{\text{Cu}} = m_{\text{Cu}}/M_{\text{Cu}} = 4,6 \text{ g}/63,5 \text{ g/mol} = 0,07244$$

$$n_{\text{S}} = m_{\text{S}}/M_{\text{S}} = 1,4 \text{ g} / 32,06 \text{ g/mol} = 0,04375$$

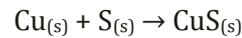
$$n_{\text{Cu}}/n_{\text{S}} = 1,655$$

Kupfer-(II)-Sulfid hat ein Verhältnis $n_{\text{Cu}}/n_{\text{S}} = 1,98$, Kupfer-(I)-Sulfid ein Verhältnis $n_{\text{Cu}}/n_{\text{S}} = 3,96$.

V3 – Schwefel-Kupfer Reaktion

3

Aus diesen Ergebnissen lässt sich schließen, dass Kupfer-(II)-Sulfid hergestellt wurde.



Durch mehrmaliges Durchführen mit immer anderen Kupfermengen kann das Ergebnis verbessert werden und man erhält das Gesetz der konstanten Proportionen.

Literatur: <http://riecken.de/index.php/2009/01/schulerversuch-reaktion-von-kupfer-und-schwefel-quantitativ/> (Stand: 30.07.2013)

http://www.kupferinstitut.de/front_frame/frameset.php3?idcat=61&client=1&idside=128&idcatside=149&lang=1&parent=1 (Stand: 30.07.2013)

Unterrichtsanschlüsse: Dieser Versuch eignet sich dazu, dass die SuS das Gesetz der konstanten Proportionen selbstständig zu erarbeiten, Werte protokollieren und berechnen.