NuT C02	Experimente für Natur und Technik **Kristallwasser**	L

Zeitbedarf:	10 Minuten.	
Ziel:	Wasser in Salzkristallen; Farbänderung bei Nachweisreaktionen	
Material:	Brenner, Feuerzeug RG d=13-16mm RG-Halter RG-Ständer	Spatel Stopfen Pipette, Hütchen kleines Stück Alu-Folie
Chemikalien:	dest. Wasser	$CuSO_4*5H_2O$
Durchführung1:	Brenner anzünden. In das RG ca. 1cm hoch Kupfersulfat füllen und am Halter schwenkend in der Brennerflamme vorsichtig erhitzen.	
Beobachtung1:	Im oberen Drittel des RG bilden sich Tröpfchen. Das Salz verfärbt sich von blau nach hellgrau. Bei zu starkem Erhitzen wird es schwarz. Das sollte vermieden werden.	
Interpretation:	Bei den Tröpfchen handelt es sich um Wasser. Übrig bleibt im Idealfall $CuSO_4$.	
Durchführung2:	Mit dem Spatel etwas von dem $CuSO_4$ auf die Alu-Folie geben und einen Tropfen Wasser dazutropfen.	
Beobachtung2:	Kupfersulfat verfärbt sich wieder nach blau.	
Deutung:	Die Abgabe von Wasser in der Hitze ist umkehrbar. Man erkennt den Zustand an der Farbe. Deshalb kann die Reaktion für den Wassernachweis verwendet werden.	
Quelle:	Allgemeingut. Angepasst durch Did. der Chemie, Universität Bayreuth.	
Entsorgung:	RG mit dem Stopfen verschließen und das Kupfersulfat (wasserfrei) für Wassernachweise aufbewahren. Danach in Schwermetall-Lösungen.	
Did. Hinweis:	Der Versuch ist als Vorversuch für den Wassernachweis einsetzbar und spielt die Rolle einer "Blindprobe": die Schüler erkennen, dass sich durch Entfernen von Wasser aus einem Salz dessen Farbe ändern kann und dass dieser Vorgang umkehrbar ist.	
Hintergrund:	Die fünf Wassermoleküle sind im Kupfersulfat-Gitter unterschiedlich gebunden. Eigentlich müsste man schreiben: $[Cu(H_2O)_4]SO_4*H_2O$. Vier davon sind wie gewohnt quadratisch-planar an Cu^{2+} koordiniert und lassen sich bis 100°C abspalten. Das fünfte Wassermolekül sitzt über H-Brücken am Sulfat-Anion und lässt sich erst oberhalb von 200°C abspalten. Bei noch höheren Temperaturen zersetzt sich die Verbindung gemäß $CuSO_4$ ---> $CuO + SO_3$. Kupfer(II)-oxid ist schwarz.	

© Walter.Wagner ät uni-bayreuth.de