


Entsprechend den „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht“ (RiSU) vom 26.02.2016 ist für jedes im Unterricht durchgeführte Experiment eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.

Experiment		Ligandenaustauschgleichgewichte mit Kupferkomplexen				
Vorbemerkung	Das Experiment verdeutlicht den schrittweisen Austausch von Liganden.					
Chemikalien	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10%ige Kupfer(II)-nitratlösung (oder Kupfer(II)-chloridlösung)</li> <li>• Salzsäure (37%ig)</li> <li>• Wasser</li> </ul>					
Geräte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 Reagenzgläser</li> <li>• Messzylinder (5 ml)</li> <li>• Pipette</li> </ul>					
Durchführung	5 Reagenzgläser werden mit je 2 ml Kupfer(II)-Salzlösung gefüllt. Reagenzglas 1 dient zum Vergleich. Die anderen Reagenzgläser werden tropfenweise mit konzentrierter Salzsäure versetzt.  (Anschließend verdünnt man die Inhalte der Reagenzgläser 2-4 durch Zugabe von Wasser bis die Farbe der Ausgangslösungen wieder entstanden ist.)					
	RG 1 – zum Vergleich	RG 2 – ca. 10 Tropfen	RG 3 – ca. 20 Tropfen	RG 4 – ca. 40 Tropfen	RG 5 – im Überschuss	
Beobachtungen						
	RG 1 – blau	RG 2 – türkis	RG 3 – grün	RG 4 – gelbgrün	RG 5 – gelb	
Erklärungen	Die Farbveränderungen werden durch Ligandenaustauschreaktionen verursacht: $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} + 4 \text{Cl}^- \rightleftharpoons [\text{CuCl}_4]^{2-} + 6 \text{H}_2\text{O}$ Im Reagenzglas 1 sind nur Wassermoleküle als Ligand vorhanden, im Reagenzglas 5 nur Chloridionen. Die Lösungen in den Reagenzgläsern 2 bis 4 enthalten Kupfer(II)-Ionen mit Wassermolekülen und Chloridionen als Liganden.					

