


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

Experiment		Chemisches Gleichgewicht bei der Reaktion von Eisen(III)- mit Thiocyanat-Ionen			
Chemikalien	<ul style="list-style-type: none"> • Eisen(III)-chloridlösung (0,1 mol·L⁻¹) • Kalium- oder Ammoniumthiocyanatlösung (0,1 mol·L⁻¹) • Silbernitratlösung (ca. 0,1 mol·L⁻¹) • Natronlauge (ca. 10%ig) 				
Geräte	<ul style="list-style-type: none"> • 5 Reagenzgläser • Tropfpipetten • 2 Bechergläser • Brenner oder Heizplatte • Spritzflasche mit Wasser • Reagenzglasständer 				
Durchführung					
	Reagenzglas 1			Reagenzglas 2	
1.	In einem Reagenzglas zu ca. 1 ml Wasser 1 Tropfen FeCl ₃ -Lösung und 1 Tropfen Kaliumthiocyanat-Lösung (KSCN) geben, anschließend die rote Lösung bis zur nur noch schwachen Rotfärbung verdünnen			In einem Reagenzglas zu ca. 1ml Wasser 1 Tropfen FeCl ₃ -Lösung und 1 Tropfen Kaliumthiocyanat-Lösung (KSCN) geben, anschließend die rote Lösung bis zur nur noch schwachen Rotfärbung verdünnen	
2.	Aufteilen der Lösung auf drei Reagenzgläser			Aufteilen der Lösung auf zwei Reagenzgläser	
	RG 1A	RG 1B	RG 1C	RG 2A	RG 2B
3.	Versetzen mit 1(+x) Tropfen FeCl ₃ -Lösung	Versetzen mit 1(+x) Tropfen KSCN-Lösung	dient als Vergleich	Erhitzen im heißen Wasserbad	Abkühlen im Eisbad
Beobachtungen					
	RG 1A	RG 1B	RG 1C	RG 2A	RG 2B
	Rotfärbung (stärker als in 1C)	Rotfärbung (stärker als in 1C)	dient als Vergleich	zunehmende Gelbfärbung	Vertiefung der Rotfärbung
					

Dieses Material wurde erstellt durch St. Schäfer und steht unter der Lizenz CC BY-SA 4.0. Teilen und Bearbeiten unter Bedingung der Namensnennung und Weitergabe unter gleichen Bedingungen



Erklärungen	<p>Die Rotfärbung erfolgt durch Ligandenaustauschreaktion. Dabei werden pro Komplexeilchen bis zu sechs Wassermoleküle gegen Thiocyanat-Ionen ausgetauscht. Bereits nach dem ersten Ligandenaustausch entsteht eine Rotfärbung, die sich bei weiterer Zugabe von Thiocyanatlösung zu Eisen(III)-salzlösung verstärkt:</p> $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + \text{SCN}^- \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5\text{SCN}]^{2+} + \text{H}_2\text{O} \text{ bzw.}$ $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + 6 \text{SCN}^- \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{SCN})_6]^{3-} + 6 \text{H}_2\text{O} \quad \Delta_{\text{R}}H = - n \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ <p>Die Bildung des Thiocyanat-Komplexes ist exotherm, wodurch sich im Eisbad die Rotfärbung verstärkt, im heißen Wasserbad jedoch zugunsten zunehmender Gelbfärbung abnimmt.</p>
Ergänzungen	<p>Folgende weitere Reaktionen zur Beeinflussung der Gleichgewichtslage durch Konzentrationsänderung sind möglich:</p> <p>Die verdünnte Lösung des Eisenthio­cyanat-Komplexes wird</p> <p style="padding-left: 40px;">A: mit einigen Tropfen Silbernitratlösung versetzt, B: mit einigen Tropfen verdünnte Natronlauge versetzt.</p> <p>In beiden Fällen werden die freien Ionen dem Gleichgewicht entzogen, sodass die rote Farbe sich aufhellt oder verschwindet.</p> <p>In Lösung A entsteht ein weißer Niederschlag durch die Bildung von Silberthiocyanat.</p> <p>In Lösung B führt die Fällung von Eisen(III)-hydroxid zu einem braun gefärbten Niederschlag.</p>