

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

Experiment	Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit
Vorbemerkung	Mit diesem Experiment kann die Abhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit von der Temperatur, von der Konzentration sowie vom Einsatz eines Katalysators verdeutlicht werden.
Chemikalien	<ul style="list-style-type: none"> • 0,05 M Eisen(III)-chloridlösung • 0,1 M und 0,05 M Natriumthiosulfatlösung • ca. 5%ig Kupfer(II)-sulfatlösung
Geräte	<ul style="list-style-type: none"> • 6 Demo-Reagenzgläser • Brenner • Dreifuß mit Wasserbad • Messzylinder (10 ml), Pipetten • Stoppuhr
Durchführung	<p><u>Einsatz eines Katalysators:</u></p> <p>In je ein Reagenzglas füllt man 10 ml Eisen(III)-chloridlösung. In die eine Lösung gibt man zusätzlich einige Tropfen Kupfer(II)-sulfatlösung. Zu beiden Lösungen gibt man nun zeitgleich je 10 ml Natriumthiosulfatlösung (0,1 M).</p> <p><u>Temperaturabhängigkeit:</u></p> <p>In je ein Reagenzglas füllt man 10 ml Eisen(III)-chloridlösung. Zur Demonstration der Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit wird eine Lösung im Wasserbad (40°C) erwärmt. Zu beiden Lösungen gibt man nun zeitgleich je 10 ml Natriumthiosulfatlösung (0,1 M).</p> <p><u>Konzentrationsabhängigkeit:</u></p> <p>In je ein Reagenzglas füllt man 10 ml Eisen(III)-chloridlösung. Zur Demonstration der Konzentrationsabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit wird eine Lösung zeitgleich mit 10 ml 0,1 molarer, die andere mit 10 ml 0,05 molarer Natriumthiosulfat-lösung versetzt.</p>
Beobachtungen	<p>Die Lösungen färben sich nach Zugabe von Natriumthiosulfatlösung schnell violett. Zum Ende der Reaktion liegen wieder nur leicht gelblich gefärbte Lösungen vor.</p> <p><u>Einsatz eines Katalysators:</u></p> <p>Der Katalysator beschleunigt die Reaktion so stark, dass nur ganz kurz die violette Färbung zu beobachten ist.</p> <p><u>Temperaturabhängigkeit:</u></p> <p>Die Entfärbung in der erwärmten Lösung findet wesentlich schneller statt.</p> <p><u>Konzentrationsabhängigkeit:</u></p> <p>Die Entfärbung in der unverdünnten Lösung findet wesentlich schneller statt.</p>



Die Abbildungen zeigen die Reaktionen ohne (links) und mit (rechts) Katalysator.



vor der Reaktion



Im rechten RG kommt es unter Wirkung des Katalysators äußerst schnell zur Entfärbung.



nach ca. 1 Minute



nach 3 Minuten



nach 6 Minuten



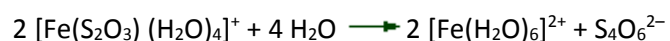
nach 10 Minuten

Erklärungen

Bei der Reaktion von Eisen(III)-salzen mit Thiosulfat- Ionen entstehen in wässriger Lösung violett gefärbte Komplexe:



Der Thiosulfato-Eisenkomplex ist jedoch nicht beständig, sondern zerfällt während einer Redoxreaktion. Das Oxidationsmittel Eisen(III)-Ionen wird zu Eisen(II)-Ionen reduziert, wobei die aus der Komplexverbindung freigesetzten Thiosulfat-Ionen zu Tetrathionat-Ionen oxidiert werden:



Diese Redoxreaktion wird durch einige andere Schwermetall-Ionen, beispielsweise Cu^{2+} , katalysiert.