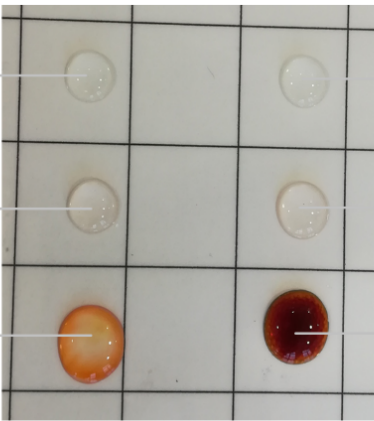


Entsprechend den „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht“ (RiSU) vom 26.02.2016 ist für jedes im Unterricht durchgeführte Experiment eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.

Experiment	Oxidation von Eisen(II)-Ionen – eine chemikaliensparende Variante
Vorbemerkung	Da Eisen(II)-Ionen in Wasser leicht oxidieren, sollte anstelle des Eisen(II)-sulfats Ammoniumeisen(II)-sulfat (MOHRsches Salz) genutzt werden. In diesem Feststoff sind die Eisen(II)-Ionen wesentlich beständiger als im reinen Eisen(II)-sulfat, sodass man bei der frisch hergestellten Lösung davon ausgehen kann, praktisch keine Eisen(III)-Ionen von Anfang an vorliegen zu haben. So erhält man eine durch hydratisierte Eisen(II)-Ionen hellgrün gefärbte Lösung.
Chemikalien	<ul style="list-style-type: none"> • Ammoniumeisen(II)-sulfat-Lösung (ca. 1%ig) (MOHRsches Salz) • Kaliumthiocyanat-Lösung (ca. 1%ig) • Wasserstoffperoxid-Lösung (ca. 5%ig) • Bromwasser (verdünnt)
Geräte	<ul style="list-style-type: none"> • Pipetten • laminierte Folie
Durchführung / Beobachtungen	<p>Es wird jeweils nur 1 Tropfen der Lösungen benötigt.</p> <div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="text-align: center; margin-right: 20px;"> <p>1 Tropfen (NH₄)₂Fe(SO₄)₂-Lösung</p> <p>+</p> <p>1 Tropfen KSCN-Lösung</p> <p>+</p> <p>1 Tropfen Br₂-Lösung</p> </div>  <div style="text-align: center; margin-left: 20px;"> <p>1 Tropfen (NH₄)₂Fe(SO₄)₂-Lösung</p> <p>+</p> <p>1 Tropfen KSCN-Lösung</p> <p>+</p> <p>1 Tropfen H₂O₂-Lösung</p> </div> </div>
Erklärungen	<p>Oxidation: $\text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+} + \text{e}^-$</p> <p>Reduktion: $\text{Br}_2 + 2 \text{e}^- \rightleftharpoons 2 \text{Br}^-$</p> <p style="margin-left: 40px;">$\text{H}_2\text{O}_2 + 2 \text{e}^- + 2 \text{H}^+ \rightleftharpoons 2 \text{H}_2\text{O}$</p> <p>Das saure Milieu wird durch die hydratisierten Eisen(II)-Ionen geschaffen:</p> <p>$[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{2+} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{OH})(\text{H}_2\text{O})_5]^+ + \text{H}_3\text{O}^+$</p> <p>Die im Laufe der Reaktion entstehenden Gasblasen beim Oxidationsmittel Wasserstoffperoxid beruhen auf der Wirkung der Eisen(III)-Ionen, die die katalytische Zersetzung von Wasserstoffperoxid unter Bildung von Wasser und Sauerstoff herbeiführen.</p> <p>Nachweis der Eisen(III)-Ionen:</p> <p>$[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_6]^{3+} + \text{SCN}^- \rightleftharpoons [\text{Fe}(\text{SCN})(\text{H}_2\text{O})_5]^{2+} + \text{H}_2\text{O}$</p> <p>Dieser Ligandenaustausch kann fortgesetzt werden und führt zu einer weiteren Vertiefung der Rotfärbung.</p>