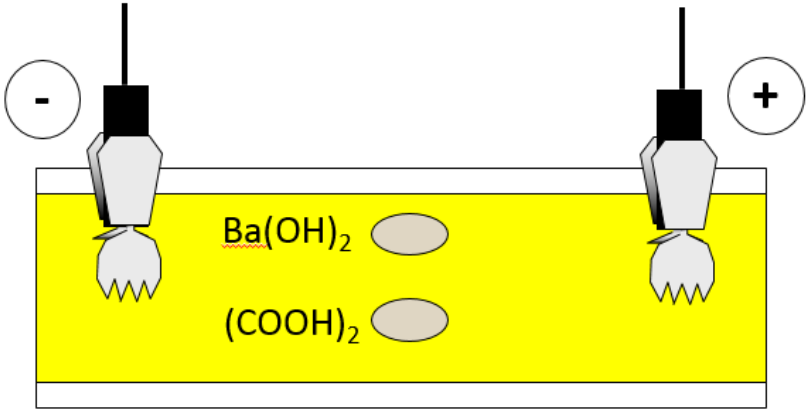
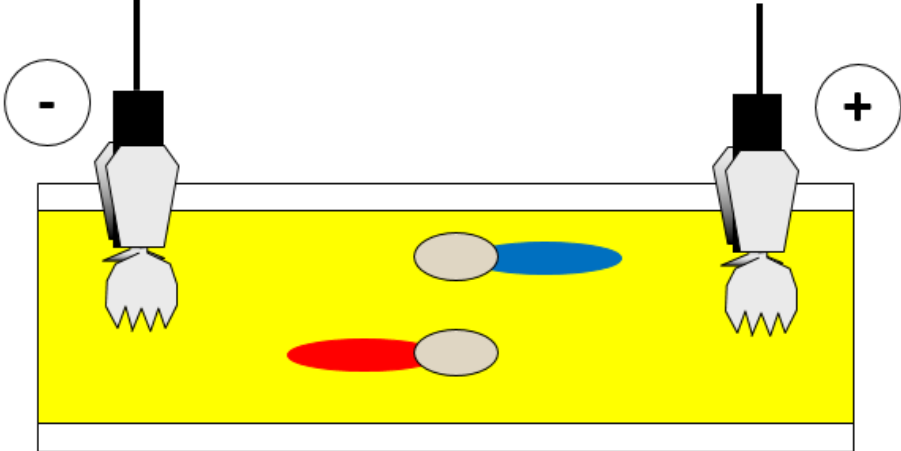


Entsprechend den „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht“ (RiSU) vom 26.02.2016 ist für jedes im Unterricht durchgeführte Experiment eine Gefährdungsbeurteilung zu erstellen.

Experiment	Ionenwanderung (Hydronium- und Hydroxid-Ionen)
Vorbemerkung	<p>Die Einwirkung eines äußeren elektrischen Felds hat zur Folge, dass aus der ungerichteten Bewegung der hydratisierten Ionen eine gerichtete wird.</p> <p>Die Anionen wandern zum Pluspol (Anode), die Kationen wandern zum Minuspol (Katode).</p>
Chemikalien	<ul style="list-style-type: none"> • Bariumhydroxid • Oxalsäure • Natriumchloridlösung ($c = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{l}^{-1}$) • Universalindikatorpapier
Geräte	<ul style="list-style-type: none"> • Objektträger • Gleichspannungsnetzgerät ($U \approx 12 \text{ V}$) • 2 Kabel mit Krokodilklemmen • Pipette • Pinzette
Durchführung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zwei Streifen Universalindikatorpapier werden parallel zueinander auf einen Objektträger gelegt und mit Natriumchloridlösung getränkt. 2. Auf die Mitte des ersten Streifens legt man einen Oxalsäure-Kristall, auf den anderen einen Bariumhydroxid-Kristall. 3. Nach dem Auftreten von Farbflecken um die Kristalle herum, wird an den Enden der Universalindikatorstreifen eine Gleichspannung angelegt. 

<p>Beobachtungen</p>	<p>Rötliche Färbung des Universalindikatorpapiers um den Oxalsäure-Kristall, Blaufärbung um den Bariumhydroxid-Kristall.</p> <p>Nach dem Anlegen der Gleichspannung breitet sich die Rotfärbung in Richtung Minuspol, die Blaufärbung dagegen in Richtung Pluspol aus.</p> 
<p>Erklärungen</p>	<p>$\text{Ba(OH)}_2 \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+} + 2 \text{OH}^-$</p> <p>Hydroxid-Ionen verursachen die Blaufärbung und wandern in Richtung Pluspol.</p> <p>$(\text{COOH})_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2 \text{H}_3\text{O}^+ + (\text{COO}^-)_2$</p> <p>Hydronium-Ionen verursachen die Rotfärbung und wandern in Richtung Minuspol.</p> <p>Am Minuspol entstehen durch die Elektrolyse des Wassers Hydroxid-Ionen (Blaufärbung) und am Pluspol Hydronium-Ionen (Rotfärbung).</p> <p>Die Natriumchloridlösung erfüllt zwei Funktionen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sie liefert das für die Dissoziation von Oxalsäure bzw. Bariumhydroxid benötigte Wasser. 2. Die Natrium-Ionen und die Chlorid-Ionen erhöhen die elektrische Leitfähigkeit.