V 1 – Die Ionenwanderung wird sichtbar

In der Theorie über die galvanischen Zellen wird den SuS die Wichtigkeit der in der Zelle gelösten Ionen erklärt, aber in der Praxis werden sie meist vernachlässigt, sind fast nie sichtbar und deshalb auch schwer vorstellbar. Dieses Experiment schafft Abhilft und visualisiert die Ionenwanderung. Allerdings erfordert es eine intensive Vorbereitung (Lösungen ansetzen, AG-Elektroden etc.) und benötigt nicht ganz unbedenkliche Chemikalien. Für kurzfristig geplante Stunden reicht sicherlich auch ein Foto aus.

Gefahrenstoffe

Kaliumnitrat	H: 272	P: 220
Kupfersulfat	H: 302-319-315-410	P: 273-305+351+338-302+352
Kaliumpermanganat	H: 272-302-410	P: 210-273
Ammoniak	H: 221-331-314-400	P: 210-260-280-273-304+340-303+361+353 305+351+338-315-377-381-405-403

Materialien: Baumwollfaden (max. 5 cm), 2 Krokodilklemmen, 2 Kabel, Gleichspannungsquelle (min. 20 V), 2 Silberblechstreifen, DC-Plastikfolie mit Aluminiumoxid beschichtet

Chemikalien: Konz. Kaliumnitratlösung, konz. Kupfersulfatlösung, konz. Kaliumpermanganatlösung, konz. Ammoniaklösung

Durchführung: Nachdem die Lösungen angesetzt wurden, wird die DC-Plastikfolie in die Kaliumnitratlösung getaucht. Anschließend werden an den kürzeren Enden die Silberelektroden mit den Krokodilklammern befestigt. So befestigt wird die DC-Folie in ein Stativ eingespannt und an die Gleichspannungsquelle angeschlossen. Der Baumwollfaden wird in einem Gemisch der rest-

lichen Lösungen getränkt und mit einer Pinzette in die Mitte der DC-Folie gelegt. Dann wird die Spanungsquelle angeschaltet.

Tipp: Da Kaliumpermanganat eine sehr intensive Färbung aufweist, empfiehlt es sich für das Gemisch nur wenig davon zu benutzen und stattdessen mehr Kupfersulfat zu verwenden.

Beobachtung: An einer Seite des Fadens bildet sich eine blaue, an der anderen Seite eine violette Zone.

Deutung: Nach einiger Zeit werden die Ionen von der jeweiligen Elektrode angezogen; die Kupferionen (blauer Kupfertetramminkomplex, $[Cu(NH_3)_4]^{2+}$) in Richtung der Kathode, die Permanganationen (violett) zu der Anode.

Literatur: Schmidkunz, H. (2011). Chemische Freihandversuche Band 1. Hallbergmoos: Aulis-Verlag.

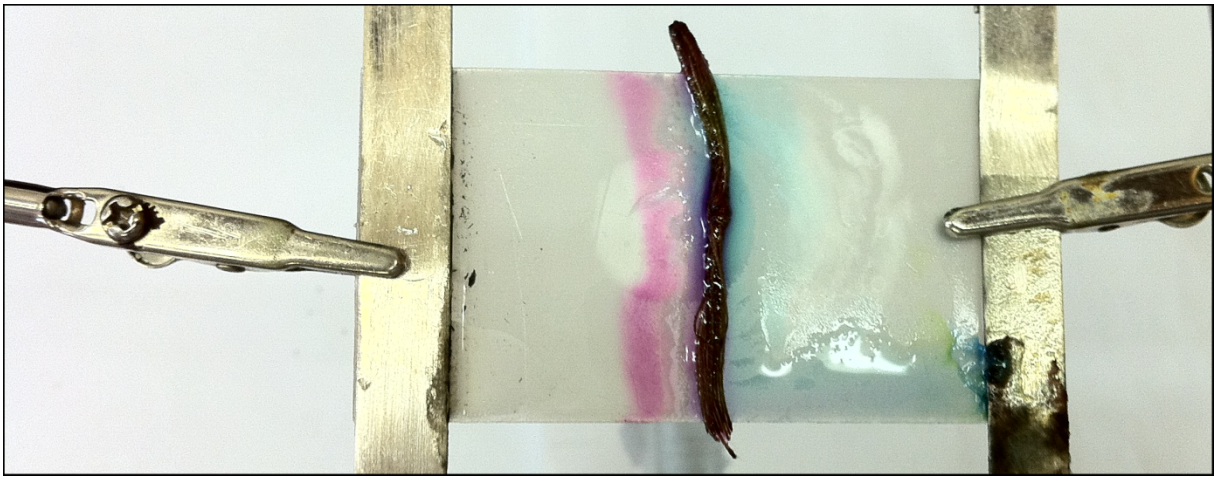

Abb. 1 - Sichtbare Ionenwanderung