

Umweltbedenkliche Belastungen des Regens und der Luft kennen die SuS aus den Medien. Hier sollen sie selbst Regenwasser untersuchen, indem sie Leitfähigkeitsuntersuchungen durchführen. Daher sollten sie Vorkenntnisse im Bereich der Elektrizitätslehre haben.

V 4 Sulfatbestimmung von Regenwasser

Gefahrenstoffe		
Regenwasser	H: -	P: -
Bariumacetat	H: 332-302	P: 261-301+312-304+340-312-501

Materialien: Konduktometer mit Leitfähigkeitsmesszelle, Mikrobürette, Magnetrührer, Rührstäbchen, 2 Bechergläser (800mL, 100 mL), Messzylinder (500 mL)

Chemikalien: Bariumacetatlösung (0,005 molar), Regenwasser

Durchführung: 500 mL des Regenwassers werden im Becherglas auf 50 mL eingedampft und nach dem Abkühlen in ein 100 mL Becherglas umgefüllt. Die Spannung wird auf 5 V Wechselstrom eingestellt und konstant gehalten. Nun wird mit einer Bariumacetat-Lösung in 0,1 mL Schritten titriert. Die Leitfähigkeit und das Volumen sind zu notieren.

Beobachtung: Somit ergeben sich folgende Werte für die Stromstärke in Abhängigkeit von der Bariumacetat-Zugabe.

Daraus ergibt sich nach dem Ohm'schen Gesetz

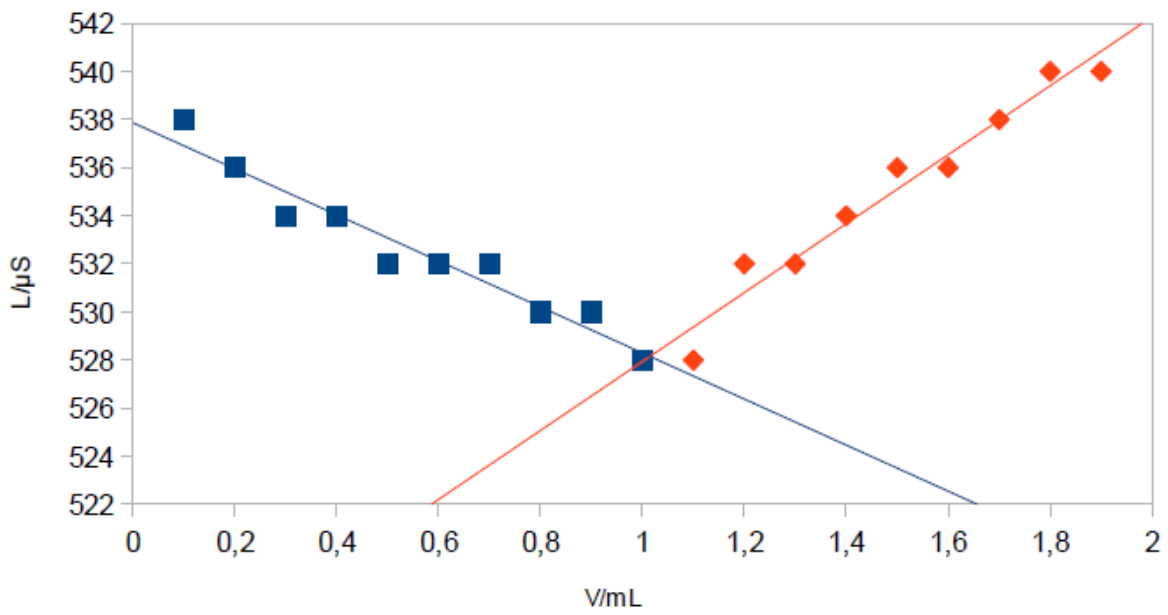
$$R = U / I$$

die Leitfähigkeit aus dem Kehrwert des Widerstandes R zu

$$L = 1/R = I/U$$

Messwerttabelle und Auftragung:

V/ mL	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
I/m A	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7
L/ μ S	538	536	534	534	532	532	532	530	530	528	528	532	532	534	536	536	538	540	540



Somit ergibt sich ein Schnittpunkt bei 1,01 mL Verbrauch an Bariumacetat-Lösung.

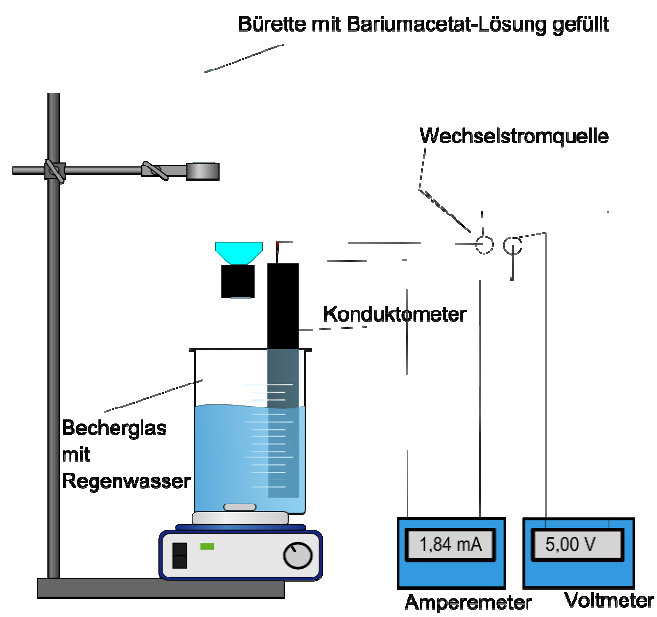


Abb. 5 Versuchsaufbau

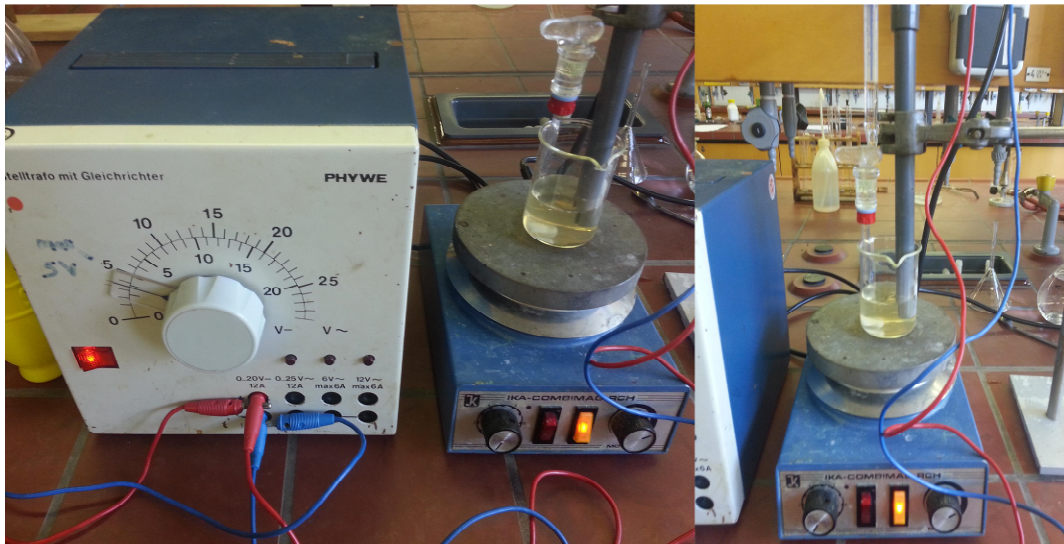


Abb. 6 - Aufbau der Titration

Deutung: Am Umschlagspunkt, also an der Stelle, wo die Leitfähigkeit wieder steigt, findet sich der Äquivalenzpunkt. Über das verbrauchte Volumen lässt sich so die Konzentration des Sulfats bestimmen.

$$\beta(SO_4^{2-}) = \frac{m(SO_4^{2-})}{V_{\text{Gesamt}}} = \frac{c(\text{BaAc}) \cdot V(\text{BaAc}) \cdot M(SO_4^{2-})}{V_{\text{Gesamt}}} = \frac{0,005 \text{ mol/L} \cdot 1,01 \text{ mL} \cdot 96 \text{ g/mol}}{500 \text{ mL}} = 0,97 \text{ mg/L}$$

Entsorgung: Die Lösung kann in den Abguss entsorgt werden.

Literatur: H. Keune & H. Böhlend, Chemische Schulexperimente Bd. 3 – Allgemeine, physikalische und analytische Chemie – Chemie und Umwelt, 2002, Volk und Wissen Verlag

Dieser Versuch ist stark wetterabhängig und einige Proben sollten bestenfalls aufbewahrt werden.