

Die pH-Abhängigkeit der Zellspannung

Lernziel: Verfolgung der Spannungsänderung einer galvanischen Zelle bei Veränderung des pH-Wertes.

Zeit: ca. 20 min

Chemikalien:

- § eine saure Kaliumpermanganat-Lösung ($c[\text{KMnO}_4] = 1 \text{ mol/l}$)
- § Zinksulfatlösung ($c = 1 \text{ mol/l}$)
- § Kaliumnitratlösung ($c = 1 \text{ mol/l}$)
- § Salzsäure und Natronlauge (jeweils $c = 0,1 \text{ mol/l}$) in Plastiktropfflaschen

Geräte:

- § zwei 100 ml Bechergläser
- § Stromschlüssel
- § Rührgerät mit Rührfisch
- § Stativmaterial
- § pH-Elektrode
- § Kohlestabelektrode
- § Zinkstabelektrode
- § Elektrodenhalter
- § elektrische Leitungskabel
- § Messgeräte für pH und Spannung (**Cassy, Phywe, Pasco**)
- § Computer

Versuchsdurchführung:

Zellsymbol: **Anode:** $\text{Zn}/\text{Zn}^{2+} (c = 1 \text{ mol/l}) // \text{MnO}_4^- (c = 1 \text{ mol/l}) /_{\text{Kohle}} \text{Mn}^{2+} (c = 1 \text{ mol/l})$: **Kathode**

Die Zinkhalbzelle wird mit der Permanganat-Halbzelle auf dem Rührgerät positioniert. Die Permanganat-Lösung wird gut gerührt. Nachdem die Elektroden in die Lösungen tauchen, werden die elektrischen Leiter angeschlossen und mit der Messeinheit verbunden. Außerdem wird ein Stromschlüssel (= Strombrücke, z.B. KNO_3 -getränktes Papier) angebracht. Die Messeinheit wird mit dem Computer verbunden und die Messung über die Mess-Software gestartet. **Abb. 1** zeigt den Aufbau des Messplatzes.

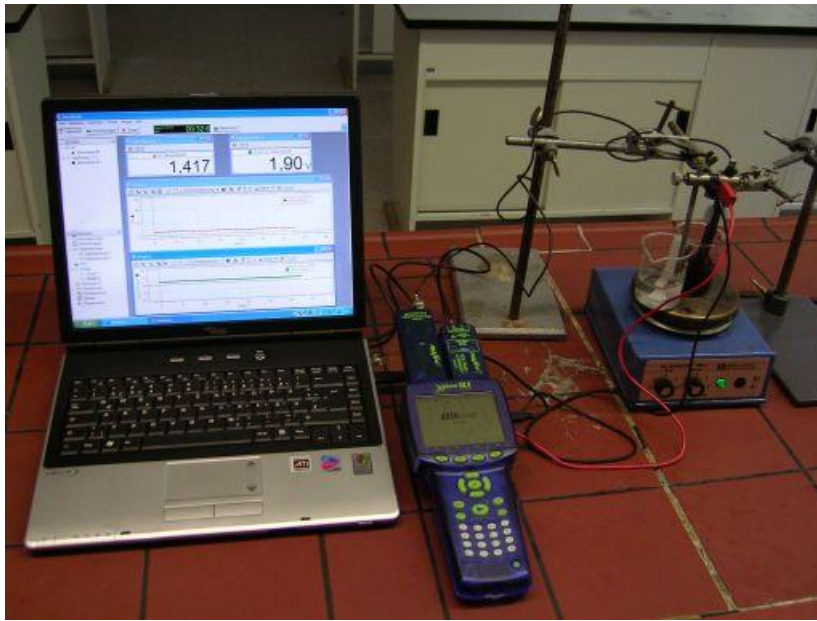


Abb. 1: Hier wird mit dem Xplorer GLX (von Pasco) gemessen mit zwei aufgesteckten Messmodulen, die gleichzeitig pH-Wert (links) und Spannung (Modul rechts) ermitteln.

Aufgabe:

1. Nach einigen Sekunden wird mit einer Tropfflasche Natronlauge (der pH-Wert steigt) bzw. Salzsäure (der pH-Wert sinkt) zugegeben, ca. 1 Tropfen pro zwei Sekunden gibt einen „schönen“ Kurvenverlauf.
2. Welche Veränderungen ergeben sich in der Zellspannung bei Veränderung des pH-Wertes?
3. Erklären Sie unter Zuhilfenahme der Nernst-Gleichung die Ursachen für Ihre Beobachtungen.

Ergebnis: siehe **Abb. 2**

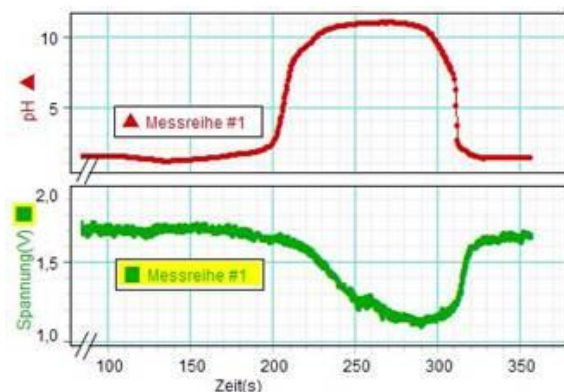


Abb. 2: Grafische Ergebnisdarstellung, aufgenommen mit dem Pasco Pasport-System (Xplorer GLX) und DataStudio