

Name:

Datum:

Experimente zur Spannungsreihe der Metalle

Geräte:

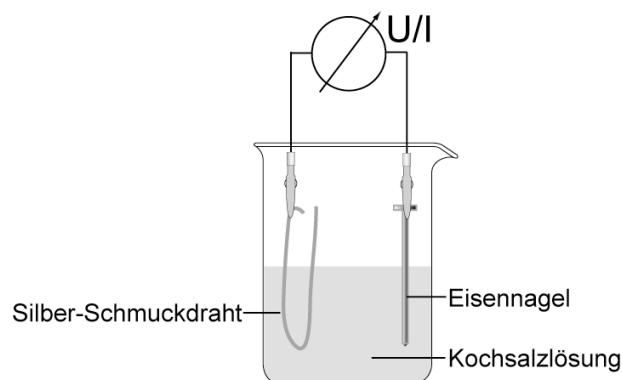
Becherglas 250 mL, Eisennagel, Kupferblech, Silberschmuckdraht mit Kupferkern, Zinkblech, Schmirgelpapier, Teelöffel, 2 Kabel, 2 Krokodilklemmen, Multimeter

Chemikalien:

Kochsalz, destilliertes Wasser

Durchführung:

1. Löse einen halben Teelöffel Kochsalz in ca. 200 mL destilliertem Wasser.
2. Biege ca. 7 cm des Silberdrahtes zu einem U und knicke eine Seite des Drahtes noch einmal ca. 1 cm nach innen ein, sodass hier eine Krokodilklemme befestigt werden kann.
3. Reinige den Eisennagel, das Zinkblech und das Kupferblech mit dem Schmirgelpapier.
4. Baue nun die Spannungsmessung nach der Abbildung auf.



5. Miss nun die Spannung, die sich zwischen zwei unterschiedlichen Metallen einstellt, wenn sie in die Kochsalzlösung tauchen, und trage die gemessenen Werte in die Tabelle ein.

Beobachtung:

	Eisen	Silber	Kupfer	Zink
Zink				
Kupfer				
Silber				
Eisen				

6. Ordne die Metalle mit Hilfe der Messergebnisse. Je unedler ein Metall ist, desto lieber gibt es Elektronen ab und die Spannung steigt.

1	_____
2	_____
3	_____
4	_____

Ziel des Versuches:

In diesem Versuch sollen einige alltagsrelevante Metalle anhand der Spannungen, die sich in Natriumchlorid-Lösung zwischen ihnen einstellen, geordnet werden.

Beobachtungen:

Die folgende Tabelle gibt beispielhaft die zwischen den verschiedenen Metallproben messbaren Spannungen wieder; die Messwerte können sich abhängig von den Versuchsparametern von den hier genannten Werten unterscheiden.

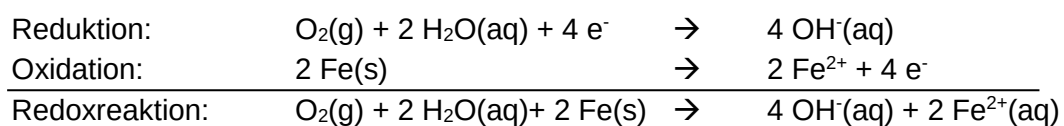
In Klammern ist jeweils der Minuspol angegeben:

	Eisen (Fe)	Silber (Ag)	Kupfer (Cu)	Zink (Zn)
Zink (Zn)	500 mV (Zn)	1040 mV (Zn)	880 mV (Zn)	
Kupfer (Cu)	375 mV (Fe)	200 mV (Cu)		
Silber (Ag)	550 mV (Fe)			
Eisen (Fe)				

Auswertung:

Die Metalle lassen sich anhand der Versuchsergebnisse in die folgende Reihenfolge bringen: Zink / Eisen / Kupfer / Silber. Dabei nimmt das Vermögen des Metalls, Elektronen abzugeben von links nach rechts ab.

Diese Reihenfolge stimmt mit der Spannungsreihe überein. Die Potenzialdifferenz und der Stromfluss zwischen zwei Metallproben kommt dabei wie folgt zustande: Am jeweiligen Minuspol, der durch die unedlere Metallprobe gebildet wird, wird das Elektrodenmaterial oxidiert. Das edlere Metall stellt jeweils den Pluspol dar; hier stehen, da als Elektrolyt Kochsalzlösung verwendet wird, keine Metallkationen des edleren Metalls zur Reduktion bereit. Daher wird an der Kathode der im Elektrolyten gelöste und aus der Umgebungsluft nachdiffundierende Luftsauerstoff reduziert. Insgesamt lassen sich die Elektrodenreaktionen z. B. für die Spannungsmessung zwischen einem Eisennagel und einem Kupferblech folgendermaßen formulieren:



Die Messwerte zeigen, dass nicht nur die Reduktion des Sauerstoffs das Potenzial der Kathode bestimmt; in diesem Fall müsste nämlich die Spannung zwischen Eisennagel und Kupferblech sowie Eisennagel und Silberschmuckdraht identisch sein. Dieses unterschiedliche Sauerstoffpotenzial an verschiedenen Metallen lässt sich nach Piosik et al. (1991) auf die Ausbildung von Mischpotenzialen zwischen dem Sauerstoffpotenzial (+0,82 V bei pH=7) und dem Potenzial des Elektrodenmaterials zurückführen.