

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

Experiment	Konzentrationszellen		
Vorbemerkung	Kupferelektroden können mit Salzsäure (10%) gereinigt werden. Anschließend mit Wasser gut abspülen.		
Chemikalien	<ul style="list-style-type: none"> • Kupfer(II)-nitrat-Trihydrat $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ • Kaliumnitrat KNO_3 		
	Nr. der Lösung	Stoffmengenkonzentration c in mol/l	Herstellung
	1	KNO_3 : 0,1	2,5 g KNO_3 in 250 ml Wasser lösen.
	2	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$: 0,1	2,4 g $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ + 3,0 g KNO_3 in 100 ml Wasser lösen.
	3	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$: 0,01	Verdünnen von 5 ml der Lösung 2 mit 45 ml der Lösung 1.
	4	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$: 0,001	Verdünnen von 5 ml der Lösung 3 mit 45 ml der Lösung 1.
5	$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$: 0,0001	Verdünnen von 5 ml der Lösung 4 mit 45 ml der Lösung 1.	
Geräte	<ul style="list-style-type: none"> • Bechergläser zum Herstellen der Lösungen (300 ml, 200 ml, 5x 80 ml) • 2 Kupferelektroden • Stromschlüssel mit gesättigter KNO_3-Lösung • Verbindungskabel mit Krokodilklemmen • Spannungsmessgerät 		
Durchführung	Lösungen 3 – 5 in Bechergläser füllen, Lösung 2 auf 2 Bechergläser verteilen. Konzentrationselemente aufbauen und Potenzialdifferenz messen zwischen: <ol style="list-style-type: none"> 1. Messung: Lösung 2 (1. Probe) und Lösung 5 2. Messung: Lösung 2 (1. Probe) und Lösung 4 3. Messung: Lösung 2 (2. Probe) und Lösung 3 		
Beobachtungen	Messwerte notieren.		
Erklärungen	Mit Hilfe der NERNST-Gleichung lassen sich die einzelnen Potenziale berechnen: $E(\text{Cu}^{2+}, 0,1 \text{ mol/l}) = 310 \text{ mV}$ $E(\text{Cu}^{2+}, 0,01 \text{ mol/l}) = 280 \text{ mV}$ $E(\text{Cu}^{2+}, 0,001 \text{ mol/l}) = 250 \text{ mV}$ $E(\text{Cu}^{2+}, 0,0001 \text{ mol/l}) = 220 \text{ mV}$ Es wurde jeweils gegen die Kupferhalbzelle mit $E = 310 \text{ mV}$ gemessen. Theoretisch ergeben sich Potenzialdifferenzen von 90, 60 bzw. 30 mV.		

