

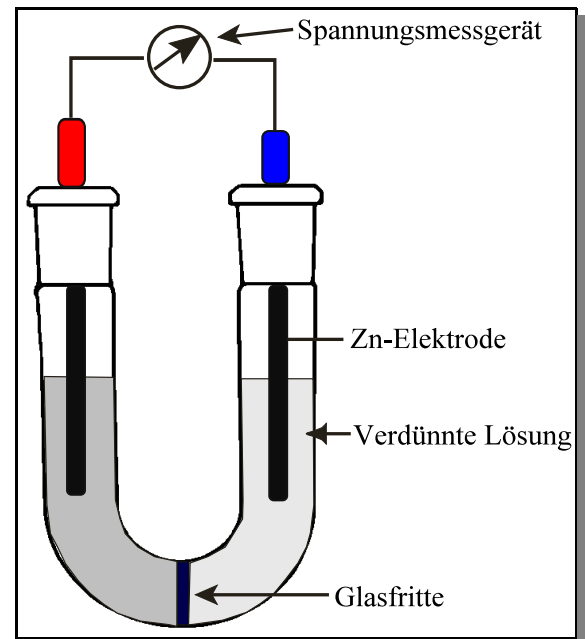
Die Konzentrationsabhängigkeit des Elektrodenpotenzials

Inwiefern hängt des **Potenzial** einer galvanischen Zelle von der **Konzentration** ab? Zur Klärung dieser Frage werden drei Versuche unternommen:

V1: In ein U-Rohr mit Fritte werden zwei gleich konzentrierte **Zinksulfat-Lösungen** mit $c(\text{ZnSO}_4) = 1 \text{ mol/L}$ und zwei Zinkelektroden eingefüllt. Die Spannung zwischen den beiden Halbelementen wird gemessen. Danach wird die Lösung in einer Halbzelle schrittweise um eine Zehnerpotenz erniedrigt, also auf 0,1 mol/L, dann 0,01 mol/L usw.

V2: In der gleichen Anordnung wird die Spannung zwischen zwei Halbzellen mit der Kombination $\text{Ag}/\text{Ag}^+(\text{aq})$ gemessen, ebenfalls angefangen mit der Konzentration $c(\text{AgNO}_3) = 1 \text{ mol/L}$, dann schrittweise um eine Zehnerpotenz erniedrigt, also 0,1 mol/L, dann 0,01 mol/L usw.

V3: Der gleiche Versuch wird mit einer Kombination aus zwei Chlor-Halbzellen durchgeführt. Dabei wird zuerst in zwei getrennten galvanischen Elementen durch Elektrolyse von $\text{HCl}(\text{aq})$ mit der Konzentration $c(\text{HCl}) = 1 \text{ mol/L}$ in Wasser gelöstes Chlor $\text{Cl}_2(\text{aq})$ hergestellt. Durch Verbindung der entsprechenden Halbzellen mit gelöstem Chlor über eine Salzbrücke und entsprechende Verdünnung einer Halbzelle wird die Abhängigkeit des Potenzials von der Konzentration festgestellt.



Messergebnisse: in mV

Konzentrationen der Halbzellen	0,1 mol/L - 1 mol/L	0,01 mol/L - 1 mol/L	0,001 mol/L - 1 mol/L	0,0001 mol/L - 1 mol/L	0,00001 mol/L - 1 mol/L
Zn/ZnSO ₄ (verd. Lsg)// ZnSO ₄ (konz. Lsg)/Zn	29,5	59	88,5	118	147,5
Ag/AgNO ₃ (verd. Lsg)// AgNO ₃ (konz. Lsg)/Ag	59	118	177	236	295
Cl ₂ /2 Cl(verd. Lsg)// 2 Cl(konz. Lsg) Cl ₂	-29,5	-59	-88,5	-118	-147,5

Arbeitsaufträge:

- Erläutere das **Zustandekommen** der gemessenen Spannungen: welche Einzelreaktionen laufen in den jeweiligen Halbzellen ab? **Definiere** dabei: welche Zelle ist Elektronen-Donator, Oxidationszelle, -Pol bzw. Elektronen-Akzeptor, Reduktionszelle, +Pol?
- Vergleiche** die Messwerte aus den Versuchen 1-3: stelle Gemeinsamkeiten und Unterschiede fest!
- Stelle die Versuchsergebnisse **graphisch** dar: **x-Achse:** Logarithmus des Konzentrationsverhältnisses Konz. Lsg : verd. Lsg, **y-Achse:** Spannungswert [mV]
- Wie verändert sich die Spannung bei einer **Konzentrationsdifferenz von 1:10** bzw. bei einer Zehnerpotenz?
- Wie kann der Konzentrations-Spannungszusammenhang in einer **mathematischen Formel** ausgedrückt werden?