

Hinweis

Bei den *Aufgaben* heißt es bei dem 3. *Gliederungspunkt*: „Beachten Sie dabei das auf dem Lehrerpult stehende Experiment der letzten Woche.“ Hierbei ist daran gedacht, das Experiment, bei dem man einen Zinkstreifen in (blaue) Kupfersulfatlösung stellt, eine Woche lang aufzubewahren, damit die Lösung aufhellt bzw. im Idealfall farblos wird.

Mögliche Lösung

- 1 Zink ist unedler als Kupfer.
- 2 Am Zinkstab gehen – im Vergleich zum Kupferblech – wesentlich mehr Ionen in Lösung.
- 3 Daher werden am Zinkstab pro Zeiteinheit mehr Elektronen zurückgelassen als am Kupferblech.
- 4 Zink ist (im Vergleich zum Kupfer) negativ, Kupfer (im Vergleich zum Zink) positiv geladen.
- 5 Eine elektrische Spannung ist entstanden: Wir messen bei Standardbedingungen ca. 1,1 V.
- 6 Verbindet man die beiden Metalle leitend, so können die Elektronen wandern.
- 7 Die überschüssigen Elektronen wandern vom Zinkstab zum Kupferblech.
- 8 Dort nehmen Kupferionen Elektronen auf und lagern sich als Kupferatome am Kupferblech ab.
- 9 Oxidation und Reduktion laufen parallel in zwei getrennten Räumen ab.
- 10 Die Elektronen wandern nicht direkt, sondern über einen „Umweg“ durch den Draht vom Zinkstab zum Kupferblech, so können sie dabei Arbeit verrichten: Der Motor dreht sich.
- 11 Der Ladungsausgleich findet über den Tonzylinder statt, der Stromkreis ist geschlossen.
- 12 Der Zinkstab ist die Anode, hier findet die Oxidation statt.
- 13 Der Zinkstab löst sich im Laufe der Zeit auf: $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^-$
- 14 Das Kupferblech ist die Kathode, hier findet die Reduktion statt.
- 15 Das Kupferblech nimmt im Laufe der Zeit an Masse zu: $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$.
- 16 Die beiden getrennten Teilsysteme nennt man Halbzellen: Man spricht von einer Zink- und einer Kupferhalbzelle.
- 17 Das Zelldiagramm beschreibt in abgekürzter Schreibweise das Daniell'sche Element:
 $\text{Zn}/\text{Zn}^{2+}(\text{c} = 1 \text{ mol/L})//\text{Cu}^{2+}(\text{c} = 1 \text{ mol/L})/\text{Cu}$
- 18 Allgemein handelt es sich bei dem Daniell'schen Element um eine galvanische Zelle.