

# 7 Elektronen-Übertragungsreaktionen

## 7.18 Zusammenfassung und Übung (S. 315/316)

### Zu den Aufgaben

#### A1

Redoxreaktion, Donator, Akzeptor, Oxidation, Reduktion, Elektronenabgabe, Elektronenaufnahme

#### A2

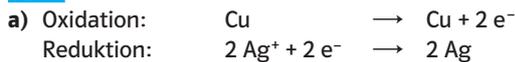
Eisen:	Eisen-Atome (Fe)
Sauerstoff:	Sauerstoff-Moleküle (O <sub>2</sub> )
Kupferoxid (CuO):	Kupfer-Ionen (Cu <sup>2+</sup> ) und Oxid-Ionen (O <sup>2-</sup> )
Natriumchlorid:	Natrium-Ionen (Na <sup>+</sup> ) und Chlorid-Ionen (Cl <sup>-</sup> )
Kohlenstoffdioxid:	Kohlenstoffdioxid-Moleküle (CO <sub>2</sub> )
Zink:	Zink-Atome (Zn)

#### A3

- a) Eisen reduziert Kupferoxid zu Kupfer. Kupferoxid oxidiert Eisen zu Eisenoxid. Eisen wird zu Eisenoxid oxidiert. Kupferoxid wird zu Kupfer reduziert.
- b) Eisen-Atome geben Elektronen an Kupfer-Ionen ab. Kupfer-Ionen nehmen Elektronen von Eisen-Atomen auf.

**A4** Die elektrische Leitfähigkeit von Metallen beruht auf dem Fließen von Elektronen, die elektrische Leitfähigkeit von Salzlösungen und Salzschnmelzen auf dem Fließen von Ionen in einem elektrischen Feld.

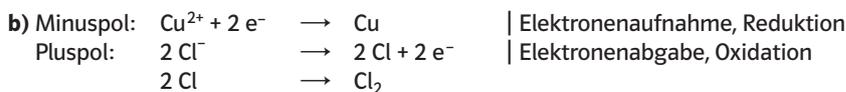
#### A5



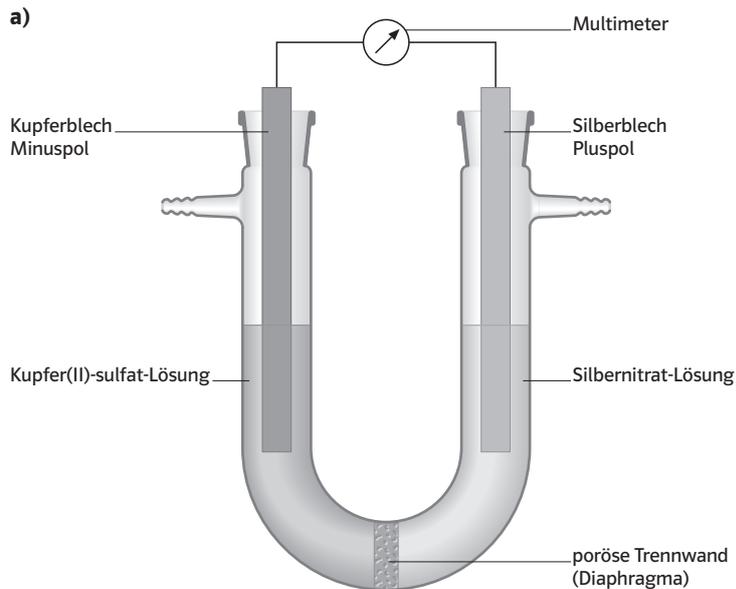
- b) Die Silber-Ionen sind das Oxidationsmittel, sie oxidieren die Kupfer-Atome zu Kupfer-Ionen. Die Silber-Ionen selbst werden reduziert. Die Kupfer-Atome sind das Reduktionsmittel, sie reduzieren die Silber-Ionen zu Silber-Atomen. Die Kupfer-Atome selbst werden oxidiert zu Kupfer-Ionen. Die Kupfer-Atome sind Elektronendonatoren. Die Silber-Ionen sind Elektronenakzeptoren.
- c) Die Silber-Ionen sind starke Oxidationsmittel, sie sind stärkere Oxidationsmittel als Kupfer(II)-Ionen. Die Kupfer-Atome sind hier starke Reduktionsmittel, sie sind stärkere Reduktionsmittel als Silber-Atome.

#### A6

- a) Bei der Elektrolyse einer Kupfer(II)-chlorid-Lösung bildet sich auf der Elektrode, die mit dem Minuspol der Spannungsquelle verbunden ist, Kupfer. An der Elektrode, die mit Pluspol der Spannungsquelle verbunden ist, steigen Blasen des Chlorgases auf.



Die Kupfer-Ionen nehmen Elektronen auf und werden reduziert. Die Chlorid-Ionen geben Elektronen ab, sie werden oxidiert.

**A7**

- b) Wenn das galvanische Element Strom liefert, laufen die folgenden Reaktionen bzw. Vorgänge ab.  
 Minuspol:  $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^-$   
 Am Minuspol (Kupferblech) werden Kupfer-Atome zu Kupfer-Ionen oxidiert. Die Kupfer-Ionen gehen in die Kupfer(II)-sulfat-Lösung über.  
 Die Elektronen fließen vom Kupferblech durch das Multimeter zum Silberblech. Am Silberblech, dem Pluspol, werden Silber-Ionen aus der Silbernitrat-Lösung zu Silber-Atomen reduziert.  
 Pluspol:  $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$   
 Die halbdurchlässige Trennwand ermöglicht einen Ladungsausgleich durch Ionenwanderung.
- c) Je weiter die Metalle in der Redoxreihe voneinander entfernt sind, desto höher ist die Spannung. Wenn man z. B. das Kupferblech und die Kupfer(II)-sulfat-Lösung durch ein Zinkblech und Zinksulfat-Lösung austauscht, erzielt man eine höhere Spannung.

**A8** Eine Batterie ist nach ihrer Entladung unbrauchbar und muss entsorgt werden. Ein Akkumulator kann mehrfach wieder aufgeladen werden. Es fällt dadurch weniger „Recycling-Müll“ an.

**A9**

Akkutyp	Anzahl der Ladezyklen	Akku-Lebensdauer in Jahren
Bleiakku	300 bis 500 (Blei-Säure-Akku), 400 bis 600 (Blei-Gel-Akku)	5 bis 8, bis 6
Nickel-Metall-Hydrid-Akku	350 bis 500	7 bis 10
Lithium-Ionen-Akku	500 bis 800	10 bis 15

**A10**

- a) Der Lithium-Ionen-Akkumulator zeichnet sich durch seine hohe Energiedichte aus. Dieses bedeutet, dass der Akku eines Elektrofahrrades nicht so schwer ist und den Fahrer oder die Fahrerin weniger belastet als z. B. ein Nickel-Metall-Hydrid-Akku.
- b) Mit einem Pedelec und insbesondere einem E-Bike fährt der durchschnittliche Nutzer schneller als mit einem normalen Fahrrad. Auf diese höhere Geschwindigkeit haben sich häufig weder die Nutzer noch die Fußgänger oder die anderen Verkehrsteilnehmer eingestellt. Deshalb besteht eine größere Unfallgefahr.

**A11** Bei der 9-V-Block-Batterie sind 6 Einzelelemente in Reihe geschaltet. Daraus resultiert die Spannung  $6 \cdot 1,5 \text{ V} = 9 \text{ V}$ .