

Name:	Datum:
-------	--------

Experimente zur Kontaktkorrosion

Geräte:

Becherglas (250 mL), 7 Reagenzgläser, Reagenzglasständer, Teelöffel, Schmirgelpapier, Spülmittel, Schere, Kupferdraht, 3 Eisennägel, verzinkter Eisennagel, Aluminiumfolie, wasserfester Stift

Chemikalien:

Kochsalz, destilliertes Wasser

Durchführung:

1. Löse einen halben Teelöffel Kochsalz in ca. 200 mL destilliertem Wasser.
2. Entfette die Nägel und den Kupferdraht mit Spülmittel und Wasser, trockne sie und schmirgel sie ab.
3. Beschrifte die Reagenzgläser mit a bis g.
4. Bereite nun die Nägel wie folgt vor:
 - a blanken Eisennagel mit Kupferdraht umwickeln
 - b blanken Eisennagel mit Aluminiumfolie umwickeln
 - c Aluminiumfolie mit Kupferdraht verdrillen
 - d Oberfläche des verzinkten Eisennagels mit der Schere verletzen
5. Gib die Nägel vorsichtig mit dem Kopf voran in ein schräg gehaltenes Reagenzglas.
6. Zum Vergleich gib einen Eisennagel in Reagenzglas **e**, ein Stück Aluminiumfolie in **f** und ein Stück Kupferdraht in **g**.
7. Fülle alle Reagenzgläser bis zum Rand mit der Kochsalzlösung.
8. Beobachte die Veränderung in den einzelnen Reagenzgläsern nach 30 Minuten, 2 Stunden, sowie nach einem, zwei und drei Tagen.
9. Trage die Beobachtungen in die Tabelle ein.

Beobachtungen:

	30 Minuten	2 Stunden	ein Tag	zwei Tage	drei Tage
a					
b					
c					
d					
e					
f					
g					

Versuche eine Erklärung für das unterschiedliche Verhalten zu finden.

Ziel des Versuches:

In diesem Versuch soll das Phänomen der Kontaktkorrosion am Beispiel verschiedener Metall-Metall-Kombinationen demonstriert und untersucht werden.

Beobachtungen:

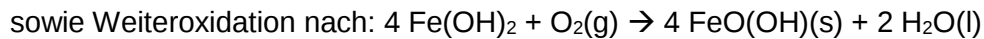
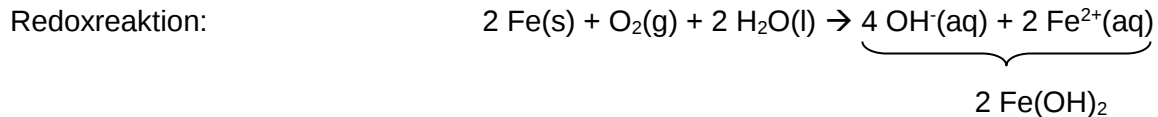
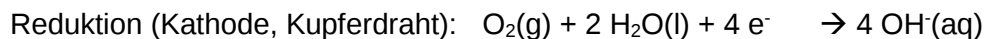
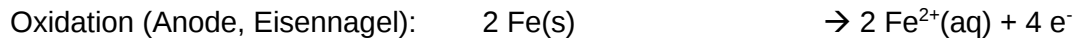
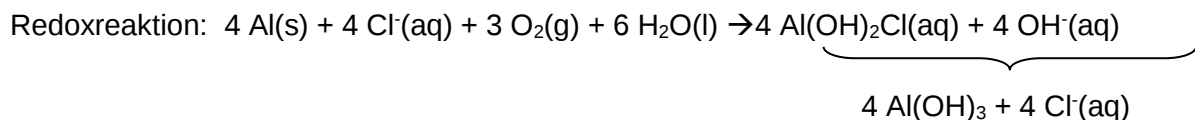
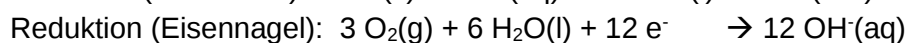
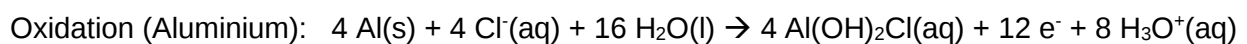
- a) Bereits nach 30 Minuten sind rostfarbene Verfärbungen am Eisennagel und im Elektrolyten zu erkennen. Nach 2 Tagen ist der Nagel stark korrodiert; am Kupferdraht sind keine Veränderungen zu beobachten.
- b) Nach einem Tag ist die Bildung eines weißen Feststoffs sowie eine schwarze Verfärbung am Aluminium zu erkennen. Am Eisennagel sind auch nach einigen Tagen keine Anzeichen von Korrosion zu erkennen.
- c) In diesem Teilversuch sind am Aluminium die gleichen Phänomene wie in Teilversuch b) zu beobachten. Am Kupferdraht sind keine Veränderungen zu erkennen.
- d) Bereits nach 30 Minuten sind dunkle Stellen am verzinkten Eisennagel zu erkennen, die sich im Lauf der Tage vergrößern. Rost ist am Nagel nicht zu erkennen.
- e) Bei der Vergleichsprobe (Eisen ohne Kontakt zu einem anderen Metall) sind wie in Versuch a) bereits nach 30 Minuten erste Anzeichen der Rostbildung zu erkennen, diese fallen aber nicht so deutlich aus wie in Versuch a).
- f) Nach einem Tag sind am Aluminium ein weißer Feststoff und schwarze Flecken zu beobachten. Die Korrosionsphänomene fallen aber bei weitem nicht so deutlich aus wie in den Fällen der Kontaktkorrosion (Versuche b und c).
- g) Am Kupferdraht sind auch nach einigen Tagen keine Veränderungen zu erkennen.

**Kontaktkorrosion**

- a) Eisen/Kupfer (oben links), c) Aluminium/Kupfer (oben rechts),
b) Eisen/Aluminium (unten links), d) verzinkter Eisennagel (unten rechts)**

Auswertung:

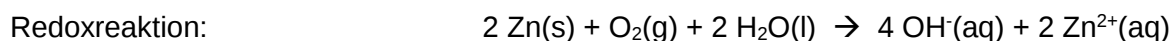
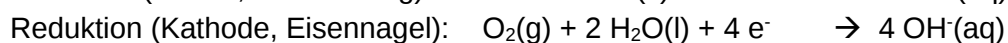
In den Versuchen a - d sind jeweils zwei Metalle mit unterschiedlichem Normalpotenzial kombiniert. Daher lassen sich die beobachteten Phänomene auf den Vorgang der Kontaktkorrosion zurückführen: Am jeweils edleren Metall wird der Luftsauerstoff zu Hydroxid-Ionen reduziert; das unedlere Metall geht unter Ausbildung von Metall-Ionen in Lösung. Die Reaktionsgleichungen lassen sich für die Teilversuche a) – d) wie folgt formulieren:

a) Eisen-Kupfer-Kontaktkorrosion:b) Eisen-Aluminium-Kontaktkorrosion:

Im Gegensatz zu Teilversuch a) ist in diesem Versuch Eisen also durch den Kurzschluss mit dem unedleren Metall vor Korrosion geschützt; ein Teil des Aluminiums geht als Opferanode in Lösung und dadurch verliert die Metalloberfläche den metallischen Glanz (schwarze Verfärbungen). Anschließend bildet sich das schwer lösliche Korrosionsprodukt Aluminiumhydroxid (Al(OH)_3) und fällt aus.

c) Kupfer-Aluminium-Kontaktkorrosion:

In diesem Teilversuch laufen die gleichen chemischen Reaktionen ab wie in Versuchsteil b); die Reduktion des Sauerstoffs findet nun am edleren Kupfer statt.

d) Eisen-Zink-Kontaktkorrosion:

In diesem Versuch wird also Eisen durch den unedleren Zinküberzug auch bei Verletzung der schützenden Metallschicht vor Korrosion geschützt.