## V 5 – Korrosion und Korrosionsschutz anhand von Eisennägeln

|  |
| --- |
| **Gefahrenstoffe** |
| Kaliumhexacyanidoferrat (III) | - | - |
| Phenolphthalein-Lösung | H226 | - |
| Natriumchlorid | - | - |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Materialien: 6 Reagenzgläser, Reagenzglasständer

Chemikalien: 6 Eisennägel (ein verzinkter), Kupferdraht, Lack, Magnesiumband, Kaliumhexacyanidoferrat (III) (K3[Fe(CN)6]), Phenolphthalein-Lösung (0,1%), Natriumchlorid (NaCl), demineralisiertes Wasser

Durchführung: Ein Spatellöffel Natriumchlorid und eine Spatelspitze Kaliumhexacyanidoferrat (III) werden in 100 mL Wasser gelöst und Phenolphthalein-Lösung hinzu gegeben. Mit Hilfe des Schmirgelpapiers werden die Eisennägel gereinigt und mit Aceton entfettet. Die wässrige Lösung wird jeweils zweifingerhoch in die Reagenzgläser gefüllt. Anschließend werden sechs verschiedene Reaktionsansätze durchgeführt. Pro Reagenzglas wird ein anderer Nagel verwendet. Die zu verwendenden Nägel sind: Eisennagel mit Kupferdraht umwickelt, Eisennagel, verzinkter Eisennagel, lackierter Eisennagel, Eisennagel mit Magnesiumband umwickelt und verkupferter Eisennagel.

Beobachtung:

|  |  |
| --- | --- |
| Eisennagel mit Kupferdraht | Es bildet sich sehr schnell ein blauer Niederschlag + später violette Färbung |
| Eisennagel | Schnell bildet sich ein blauer Niederschlag |
| Verzinkter Eisennagel | Keine Veränderung |
| Lackierter Eisennagel | Es tritt rasch an einigen Stellen ein blauer Niederschlag auf |
| Eisennagel mit Magnesiumband | Spät tritt ein leichter blauer Niederschlag auf + sehr schnell eine violett Färbung |
| Verkupferter Eisennagel | Schnell bildet sich ein leichter blauer Niederschlag |

Eisennagel mit Kupferdraht

Verzinkter Eisennagel

Lackierter Eisennagel

Eisennagel mit Magnesiumband

Verkupferter Eisennagel

Eisennagel



Abbildung 1: Eisennägel mit verschiedenen Umgebungseinflüssen.

Deutung: Sobald ein blauer Niederschlag aufgetreten ist, wurde Eisen oxidiert und reagiert mit Kaliumhexacyanidoferrat (III) unter Bildung eines blauen Niederschlags.

$$2 Fe\rightarrow 2 Fe^{2+}+4 e^{-}$$

$$3 Fe^{2+}\_{(aq)}+2 [Fe\left(CN\right)\_{6}]^{3-}\_{(aq)}\rightarrow Fe\_{3}[Fe(CN)\_{6}]\_{2}\_{(s)}$$

 Bei dem **Eisennagel mit Kupferdraht** hat sich sehr schnell ein blauer Niederschlag gebildet, da es mit Kuper in Verbindung steht und somit ein Lokalelement entstanden ist. Der Eisennagel bildet schnell einen blauen Niederschlag,

 Der **Eisennagel** zeigt einen blauen Niederschlag, da aufgrund des gelösten Sauerstoffs eine Oxidation des Eisens stattfinden kann.

 Der **verzinkte Eisennagel** zeigt keine Veränderung, da der Korrosionsschutz intakt war und somit keine Oxidation stattfinden konnte.

 Der **lackierte Eisennagel** zeigt nur an einigen Stellen einen blauen Niederschlag. Somit war der Korrosionsschutz nur an manchen Stellen intakt und es fand nur punktuell eine Oxidation des Eisens statt.

 Der **Eisennagel mit Magnesiumband** umwickelt zeigt zunächst keinen blauen Niederschlag, Lediglich eine starke violette Färbung tritt auf, da das Magnesium oxidiert wird. Das Magnesium kann mit Kaliumhexacyanidoferrat (III) keinen blauen Niederschlag bilden, wodurch ausschließlich die Reduktion des Sauerstoffes mit Hilfe der Phenolphthalein-Lösung angezeigt wird.

 Der **verkupferte Eisennagel** zeigt ebenfalls einen blauen Niederschlag, da die Kupferschicht nicht geschlossen war und daher auch hier, wie bei dem Eisennagel mit Kupferdraht, ein Lokalelement vorlag.

Entsorgung: Die Lösung sollte dem anorganischen Abfallbehälter zugeführt werden. Die Nägel können wiederverwendet werden.

Literatur: K. Adam, http://chids.online.uni-marburg.de/dachs/expvortr/740Korrosion\_Adam.pdf, 2007 (Zuletzt abgerufen am 12.08.2014 um 19:58 Uhr).

 R. Blume, D. Wiechoczek, http://www.chemieunterricht.de/dc2/auto/a-v-ks06.htm, 2012 (Zuletzt abgerufen am 12.08.2014 um 20:07 Uhr).

 H. Keune, H. Böhlnag (Hrsg.), Chemische Schulexperimente, Bd. 3, Volk und Wissen, 1. Auflage, 2002, S. 221.