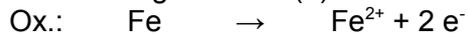


1 Reaktionen am Eisennagel:

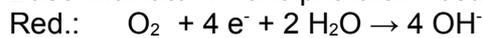
Blaufärbung => Eisen(II)-Ionen müssen entstanden sein, da sich das "Berliner Blau" bildet.



Eisen ist unedler als Kupfer, es besitzt einer höhere Lösungstension, die Elektronen fließen über das Kabel zum Kupferstab

Reaktionen am Kupferstab:

Rosa/Rotfärbung => Es müssen Hydroxidionen (OH⁻) entstanden sein, da sich der Säure-Base-Indikator Phenolphthalein rosa färbt.



$$E(\text{OH}^-/\text{O}_2) = +0,40 \text{ V} + 0,059 \text{ V}/4 * \lg (1/10^{-7})^4 = +0,81 \text{ V}$$

unter Berücksichtigung des Überpotenzials:

$$E(\text{OH}^-/\text{O}_2) = +0,81 \text{ V} + 0,66 \text{ V} = +1,47 \text{ V}$$

=> Das Standardpotenzial von E⁰(Fe/Fe²⁺) ist mit -0,41 V viel kleiner als die errechneten +1,47 V, eine Sauerstoffkorrosion ist hier also problemlos möglich

Für eine, theoretisch ebenfalls denkbare, Entladung der Oxoniumionen am Kupferstab errechnet sich folgendes Potenzial:

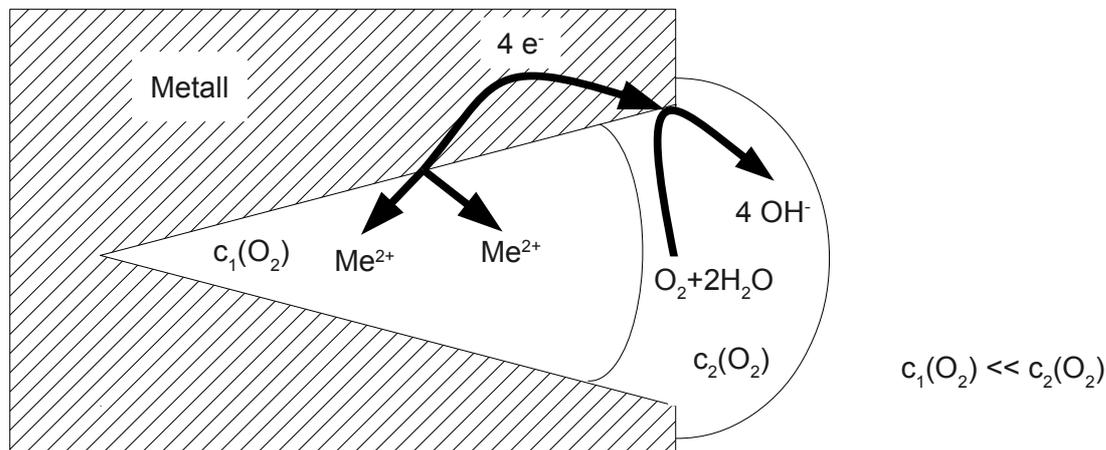
$$E(\text{H}_2/\text{H}_3\text{O}^+) = 0 \text{ V} + 0,059 \text{ V}/2 * \lg (10^{-7})^{-2} = -0,41 \text{ V}$$

unter Berücksichtigung des Überpotenzials:

$$E(\text{H}_2/\text{H}_3\text{O}^+) = -0,41 \text{ V} + (-0,82 \text{ V}) = -1,23 \text{ V}$$

=> Eine Säurekorrosion ist hier also ausgeschlossen

- 2 Das Wasser in Zentralheizungsrohren ist sehr Sauerstoff arm. Es kann damit nahezu keine Sauerstoffkorrosion stattfinden. Wichtig ist das Entlüften des Heizungssystems, so dass das Sauerstoff arme Wasser die Rohre vollständig füllt.
- 3 Stark verringerte Konzentrationen von Sauerstoff in einem Elektrolyten können z.B. in Löchern, Spalten oder unter Ablagerungen entstehen.

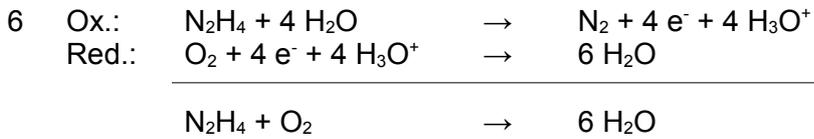


$$c_1(\text{M}^{2+}) = 100 c_2(\text{M}^{2+})$$

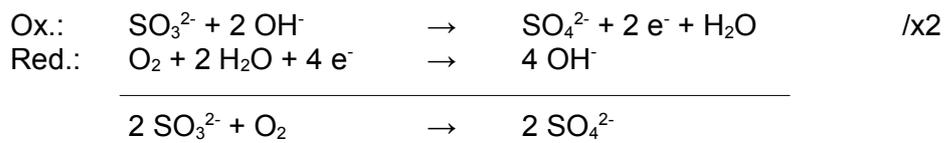
$$\begin{aligned} E &= E^0(\text{M}/\text{M}^{2+}) + 0,059 \text{ V}/2 * \lg c_1(\text{M}^{2+}) - (E^0(\text{M}/\text{M}^{2+}) + 0,059 \text{ V}/2 * \lg c_2(\text{M}^{2+})) \\ &= 0,059 \text{ V}/2 * \lg (100 * c_2(\text{M}^{2+})/c_1(\text{M}^{2+})) \\ &= 0,059 \text{ V} \end{aligned}$$

- 4 Aufgrund der Potenziale E⁰(Zn/Zn²⁺) = -0,76 V und E⁰(H₂/H₃O⁺) = -0,41 V bei pH = 7 sollte sich ein Zinküberzug in neutralem Wasser unter Wasserstoffentwicklung auflösen. Aufgrund das Überpotenzials von Wasserstoff an Zink findet dieser Vorgang jedoch praktisch nicht statt. Bei Beschädigung der Zinkschicht wirkt Zink als Opferanode und schützt das Eisen vor Korrosion.

5 Obst und Gemüse enthalten schwache Säuren, Eisen oder das unedlere Zink würden von den Säuren angegriffen. Das edlere Zinn ($E^0(\text{Sn}/\text{Sn}^{2+}) = -0,14 \text{ V}$) wird nicht angegriffen.



7 Natriumsulfit wird von Sauerstoff zu Natriumsulfat oxidiert. Damit wird dem Elektrolyten der korrosionsfördernde Sauerstoff entzogen. Natriumsulfit wirkt somit als Inhibitor (ähnlich einem Antioxidationsmittel wie Ascorbinsäure in Lebensmitteln!)



$$\begin{array}{l}
 E^0(\text{SO}_3^{2-}/\text{SO}_4^{2-}) = -0,92 \text{ V} \\
 E^0(\text{OH}^-/\text{O}_2) = +0,40 \text{ V}
 \end{array}$$