

Musterlösung: Galvanische Oberflächenveredelung (39), V.B. 22.07.2008

geg.: $S_L = 0,80 \text{ dm}^2$, $m_L = 5 \text{ g}$, $j_{\max} = 0,30 \frac{\text{A}}{\text{dm}^2}$

Elementarladung: $e \approx 1,6022 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

Avogadro-Zahl: $N_A \approx 6,022 \cdot 10^{23} \frac{1}{\text{mol}}$

molare Masse Ag: $m_{M_{\text{Ag}}} \approx 107,8680 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$

Achtung: Die Ladungen, die transportiert werden, stammen von der sich auflösenden Anode (Ag). D.h., die Stromdichte im Galvanisierungsbad ist allein durch die Ag^+ -Ionen bestimmt.

für 1 Löffel: $I_{\max} = j_{\max} \cdot S_L = \underline{0,24 \text{ A}}$

→ durch Ag^+ transportierte Ladung: $I_{\text{Ag}^+} = I_{\max} = 0,24 \frac{\text{C}}{\text{s}}$

- Ladung pro Ag^+ : $q_{\text{Ag}^+} = e$

⇒ Anzahl Ag^+ pro Sekunde: $n_{\text{Ag}^+} = \frac{I_{\text{Ag}^+}}{q_{\text{Ag}^+}} \approx 14979 \cdot 10^{18} \frac{1}{\text{s}}$

5g Ag ⇒ $\nu_{\text{Ag}}(m_L) = \frac{m_L}{m_{M_{\text{Ag}}}} \approx 0,04635 \text{ mol}$

⇒ Anzahl Ag bei 5g: $N_{\text{Ag}}(5\text{g}) = \nu_{\text{Ag}}(5\text{g}) \cdot N_A \approx 2,7914 \cdot 10^{22}$

⇒ benötigte Zeit: $t = \frac{N_{\text{Ag}}(5\text{g})}{n_{\text{Ag}^+}} \approx 18635 \text{ s} \approx \underline{\underline{5,2 \text{ h}}}$

für 25 Löffel:

• wenn nur je 1 Löffel gleichzeitig versilbert werden kann: $t_{25} = 25 \cdot t \approx \underline{5,4 \text{ d}}$

• wenn alle 25 Löffel gleichzeitig im Galvanisierungsbad sind: $t_{25} = t = \underline{5,2 \text{ h}}$

→ weil 25-fache Silbermenge benötigt wird, aber auch die 25-fache Stromstärke aufgrund der 25-fachen Oberfläche möglich ist.