

Laborprotokoll

der LVA

Chemische Technologie Anorganischer Stoffe (161.006)

zum Thema:

CVD & Korrosion

Betreuender Assistent

Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Walter **Lengauer**

Datum: 23.11.2009

Verfasser: SVATUNEK Dennis, 0725292

Gruppenpartner: Felix BIEGGER

Hermine SCHMIDTBAUER

Christian WEISSENSTEINER

A.CVD und PVD

Übungsziel

In der Übung CVD/PVD ging es um das Kennenlernen zweier Beschichtungsverfahren. Beschichtungen verändern die Oberflächeneigenschaften von Werkstoffen, gewünschte Eigenschaften sind zum Beispiel Korrosionsbeständigkeit, Verschleißbeständigkeit, Verminderung der Reibung oder auch veränderte optische Eigenschaften. Grundlage zur Ausbildung von Beschichtungen ist das Ausbilden von Bindungen. Dazu muss eine gewisse chemische Affinität der Beschichtung zum Substrat vorhanden sein.

Theorie

Praktische Durchführung

Ergebnisse und Interpretation

B.Korrosion

Laut DIN EN ISO 8044:1999 ist Korrosion von Metallen eine „physikochemische Wechselwirkung zwischen einem Metall und seiner Umgebung, die zu einer Veränderung der Eigenschaften des Metalls führt und die zu erheblichen Beeinträchtigungen der Funktion des Metalles, der Umgebung oder des technischen Systems, von dem diese einen Teil bilden, führen kann (Anmerkung: diese Wechselwirkungen sind oft elektrochemischer Natur“. Korrosion ist daher eine meist unerwünschte Erscheinung.

Grundlegend kann man mehrere Arten von Korrosion unterscheiden:

- Elektrochemische Korrosion
- Chemische Korrosion
-

Im Rahmen der Übung wurde anhand von zehn 0,6 mm dicker und 30 mm langer Kupferproben Sauerstoffkorrosion im Ofen (XXX °C) demonstriert. Die Plättchen wurden vor der Behandlung gewogen und im Abstand von 30 min aus dem Ofen geholt. Nach dem Abkühlen wurde die gebildete Cu₂O-Schicht abgelöst und die Plättchen erneut abgewogen. Die Massenzunahme wurde indirekt über die Massenabnahme berechnet. In weiterer Folge wurde die parabolische Zunderkonstante bestimmt (Tabelle XX) und abschließend die Dickenabnahme (unter Annahme gleichmäßigem, beidseitigem Angriff) nach einem Tag, einem Monat (30 Tage) und einem Jahr (365 Tage) (Tabelle XY).

$$\Delta m = (m_{\text{vor}} - m_{\text{nach}}) \cdot \frac{M_{\text{O}}}{2 \cdot M_{\text{Cu}}}$$

Δm ...Massenzunahme durch gebundenen Sauerstoff in g

m_{vor} ...Masse vor dem Glühen in g

m_{nach} ...Masse nach dem Glühen in g

M_{O} ...Molekulargewicht von O in g/mol = 16,00 g/mol

M_{Cu} ...Molekulargewicht von Cu in g/mol = 63,54 g/mol

Um die Zunderkonstante bestimmen zu können, musste erst die Oberfläche der Cu-Plättchen bestimmt werden:

$$A_{\text{Deckfläche}} = \frac{m_{\text{vor}}}{h \cdot \rho_{\text{Cu}}}$$

$$A = 2(A_{\text{Deckfläche}} + hl + h \frac{A_{\text{Deckfläche}}}{l})$$

$A_{\text{Deckfläche}}$...Fläche der Deckfläche in cm²

h ...Höhe der Plättchen = 0,05 cm

l ...Länge der Plättchen = 3 cm

ρ_{Cu} ...Dichte von Kupfer = 8,92 g/cm³

A ...Oberfläche der Plättchen in cm²

Berechnung der parabolischen Zunderkonstante:

$$k'' = \frac{(\Delta m/A)^2}{t}$$

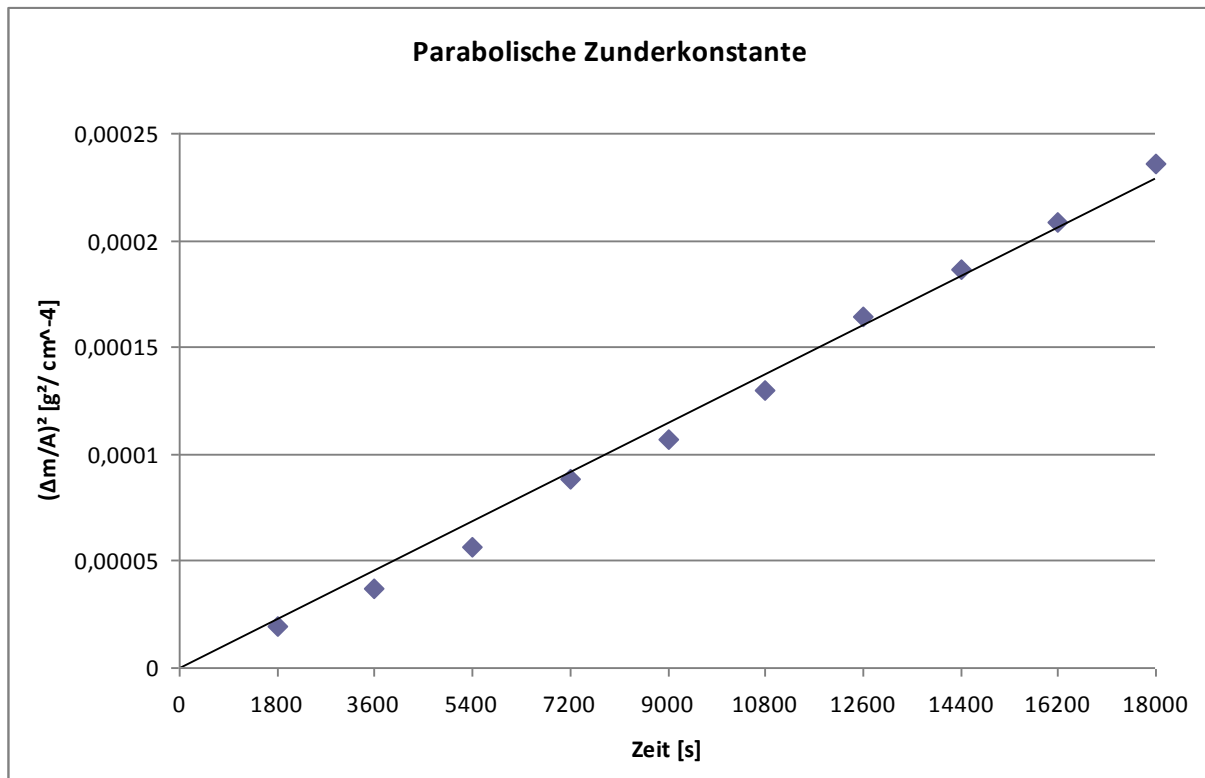
k ...parabolische Zunderkonstante in g²/cm⁴·s

t ...Zeit in s

Berechnung der Dickenabnahme (beidseitig):

$$x_{\text{Cu}} = 2 \cdot \frac{2 \cdot M_{\text{Cu}}}{M_{\text{O}} \cdot \rho_{\text{Cu}}} \cdot \sqrt{k \cdot t}$$

x_{Cu} ...Dickenabnahme in cm



| Zeit | t in s | x_{Cu} in cm |
|-------------------|----------|----------------|
| 1 Tag | 86400 | 0,061 |
| 1 Monat (30 Tage) | 2592000 | 0,334 |
| 1 Jahr (365 Tage) | 31536000 | 1,166 |

Aufgrund dieser Daten kann berechnet werden, dass die vorhandenen 0,6 mm dicken Plättchen innerhalb von 23,2 h komplett durchkorrodiert wären.