

Die Redox-Stabilität des latenten Bildes gegenüber beschwerten Lösungen

Doctoral Thesis

Author(s):

Frei, Eduard Albert

Publication date:

1969

Permanent link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-000096581>

Rights / license:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#)

Die Redox-Stabilität des latenten Bildes gegenüber beschwerten Lösungen

Abhandlung

zur Erlangung der Würde eines

Doktors der technischen Wissenschaften

der

EIDGENÖSSISCHEN TECHNISCHEN HOCHSCHULE

ZÜRICH

vorgelegt von

EDUARD ALBERT FREI

dipl. Ing.-Chem. ETH

geboren am 1. Oktober 1939

von Dietikon, Kanton Zürich

Angenommen auf Antrag von

Prof. Dr. W. F. BERG, Referent

Prof. Dr. N. IBL, Korreferent

VERLAG DR. OTHMAR HELWICH

DARMSTADT UND WIEN

Darmstadt 1969

Die Redox-Stabilität des latenten Bildes gegenüber beschwerten Lösungen

Eduard Albert FREI

Photographisches Institut der ETH, Zürich (Vorsteher Prof. Dr. W. F. BERG)

Abstract

A latent-image centre consisting of a few silver atoms should be unstable, unless assisted by forces from the surrounding medium. Further work on the chemical stability of such centres has been carried out in an attempt to settle discrepancies in the literature. REINDERS and HILLSON stated that latent images were in equilibrium with redox buffered solutions ~ 50 mV on the reducing side of the electrode equilibrium; I. SCHMIDT and MATEJEC find an equilibrium almost identical with that of solid silver. These discrepancies are due to the effect of gelatine on the redox buffer. A gelatine-covered Pt electrode is a more strongly reducing system than is indicated by a bare Pt electrode; according to p_H and/or hardening or blocking of gelatine side groups, the difference may reach 300 mV and last up to one hour. The stability of latent-image centres under conditions where these sources of error are largely avoided has been established to be less than that of solid silver. The stability varies considerably as between different commercial materials.

Inhaltsübersicht

1. Einleitung

2. Aufgabenstellung

3. Charakterisierung des Reaktionssystems

3.1. Theoretische Grundlagen

3.2. Messung und Interpretation von elektromotorischen Kräften (EMK)

3.2.1. Das Silbergleichgewichtspotential E_{Ag/Ag^+}

3.2.2. Das Redoxpotential $E_{Fe^{2+}/Fe^{3+}}$

3.2.3. Die Bedeutung der Potentialdifferenz

$$\Delta E = E_{Ag/Ag^+} - E_{Fe^{2+}/Fe^{3+}}$$

4. Untersuchungen an den zur Redoxbehandlung verwendbaren Lösungen

4.1. Meßgeräte und Meßketten

4.2. Die Bestandteile der Lösungen

4.2.1. Festlegen des Silbergleichgewichtspotentials

4.2.2. Beschwerung der Lösungen (Redoxpuffer)

4.3. Mechanismen der Elektrodenreaktionen an einer Silber-Silberbromid-Elektrode

4.3.1. Korrosionserscheinungen an der Silber-Silberbromid-Elektrode

4.4. Die Einflüsse von Fremdelektrolyten auf das Silbergleichgewichtspotential

4.4.1. Verschiedene Fremdelektrolytzusätze

4.4.2. Potentialmessungen mit Silber- und Silber-Silberbromid-Elektrode in Lösungen verschiedenen Zitratgehaltes

5. Untersuchungen mit Gelatine

5.1. Das Redoxpotential in der Gelatinephase

5.1.1. Die Untersuchungsmethode

5.1.2. Versuche mit einer speziellen Platin-Elektrode

5.1.3. Versuche mit gehärteten Gelatineschichten

5.1.4. Versuche mit dem Redoxsystem $Fe(CN)_6^{4-}/Fe(CN)_6^{3-}$

5.1.5. Versuche mit photographischen Emulsionen

5.2. Versuche mit Polyvinylalkoholschichten

5.3. Das Silbergleichgewichtspotential in der Gelatinephase

6. Untersuchungen an photographischen Materialien

6.1. Belichtungsapparatur

6.2. Technik der Redoxbehandlung

6.3. Vorversuche

6.4. Das Redoxverhalten des latenten Bildes einer experimentellen ungehärteten Schicht in Abhängigkeit von der Belichtungszeit

6.4.1. Experimentelles Vorgehen

6.4.2. Versuchsergebnisse

6.5. Einfluß verschiedener Härtungsmittel auf das Redoxverhalten des latenten Bildes

6.6. Das Redoxverhalten von Auskopiersilber

6.7. Redoxverhalten des latenten Bildes mit Kodak Spectroscopic Safety Film Type 649 GH

6.8. Redoxverhalten des latenten Bildes mit Typox Röntgenfilm

6.9. Redoxverhalten des latenten Bildes nach dem Fixieren mit Typon FRN-Film

6.10. Übersicht über die Ergebnisse der Redoxversuche

7. Diskussion der Ergebnisse der Redoxbehandlungen

8. Zusammenfassung

9. Literaturverzeichnis