

**Themenbereich: Redoxreihe der Metalle**

**1. Aufgabe:** Entsorgungsproblem von Fixierbad (Entwicklung von Fotofilmen). Das Fixierbad beinhaltet Silberionen. Entsorgungsmethode: Leitung des gebrauchten Fixierbades durch einen mit Eisenwolle gefüllten Eimer. Frage: Welche anderen Metalle lassen sich anstelle von Eisen verwenden? Warum ist Blei nicht geeignet?

**2. Aufgabe:** Gewinnung von Silber aus Erz (früher). Beim Rösten von Erz entstand zunächst Blei(II)-oxid. In Schmelzöfen - Reduzierung durch Kohlenstoffmonoxid zu Blei. Dieses silberhaltige Rohblei schmolz man in einem Herd und blies Luft darauf. Das entstehende Blei(II)-oxid konnte in flüssiger Form kontinuierlich abgezogen werden, so dass sich das Silber im Blei anreicherte. Weiterführung dieses Vorgangs solange, bis alles Blei oxidiert war und schließlich metallisches Silber unter der dünnen Bleioxidschicht zum Vorschein kam. Frage: a) Beschreiben Sie die bei diesem Verfahren ablaufenden Vorgänge durch Reaktionssymbole. b) Welche Eigenschaften der beteiligten Stoffe ermöglichen es, Silber von Blei auf die oben beschriebene Weise zu trennen? Quelle: Chemie heute, Sekundarbereich II, Verlag Schroedel, S. 153, Problem 3 und 4 3.

**Aufgabe:** Wie kommen die Oxidationszahlen folgender Verbindungen zustande: Kaliumpermanganat, Oxidationszahl VII; Kaliummanganat(VI), Oxidationszahl VI? Quelle: Chemie heute, Sekundarbereich II, Verlag Schroedel, S. 149, Versuch 2

**Frage 1:** Prinzipiell können alle Metalle verwendet werden, die unedler als Silber sind, d. h. in der Spannungsreihe über ihm stehen. Praktisch nimmt man entweder Kupferblech (überzieht sich mit porösem  $\text{CuBr}_2$ , Ag scheidet sich ab) oder Zinkstaub (löst sich als  $\text{ZnBr}_2$  auf und Silber scheidet sich ab), oder man macht es gleich elektrolytisch. Voraussetzung beim Einsatz eines Metalls ist, dass dieses keine schützenden Oberflächenschichten aus Metallbromid bildet. Das genau ist beim Blei der Fall: Es bildet sich gleich eine unlösliche Schutzschicht aus  $\text{PbBr}_2$ , die weitere Reaktion verhindert.

**Frage 2:**  $\text{PbO} + \text{CO}$  ergibt  $\text{Pb} + \text{CO}_2$  Das silberhaltige Rohblei:  $2 \text{Pb} + \text{O}_2$  ergibt  $2 \text{PbO}$  wobei Ag nicht oxidiert wird, weil es edler als Pb ist. Die unterschiedliche Eigenschaft ist also das unterschiedliche Redoxpotential (die unterschiedliche Stellung in der Spannungsreihe - das unterschiedliche Reduktionsvermögen, Blei gibt ganz einfach seine Elektronen lieber her als Silber). Weitere Eigenschaft, die diese Trennung ermöglicht: Silber löst sich in Pb leichter als in PbO (Metall in Metall leichter als Metall in Metallverbindung). Ermittlung der Oxidationszahlen: Für Sauerstoff setzt man immer (ausser in Peroxiden und in Verbindungen mit Fluor) die Oxidationszahl -2 an. Kalium bildet einfach positive Ionen (ergibt sich aus der Stellung im PSE). Da die ganze Verbindung ungeladen ist, muss auch die Summe der Oxidationszahlen Null sein. Also  $\text{KMnO}_4$ : Viermal -2 (die O-Atome) ergibt -8. Dazu +1 (das Kalium-Ion): Ergibt -7. Also muss Mn die Oxidationszahl +7 haben, damit sich die Summe Null ergibt. Die Oxidationszahl +6 ergibt sich in der entsprechenden Verbindung auf die gleiche Weise.