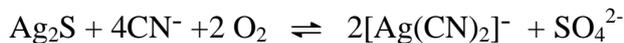


Cyanidlaugerei und elektrochemische Reinigung zur Silber- und Goldgewinnung

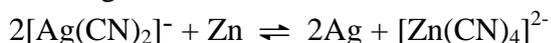
Cyanidlaugerei

Gold und Silber, die häufig elementar in geringen Konzentrationen im Gestein vorkommen, werden durch die Cyanidlaugerei aus dem Gestein gewonnen. Dabei wird Gold/Silber durch Sauerstoff in alkalischer wässriger Lösung in Gegenwart von Cyanidionen oxidiert. Dies gelingt auch dann, wenn Silber nicht elementar, sondern als Sulfid (Ag_2S) vorliegt.



Das Gleichgewicht liegt auf der Seite der $[\text{Ag}(\text{CN})_2]^-$ - bzw. $[\text{Au}(\text{CN})_2]^-$ - Komplexe.

Die Silber-/Goldcyanokomplexe sind sehr gut löslich und lassen sich daher durch Filtrieren vom Gestein trennen. Aus den Komplexen kann Silber/Gold dann mit einem unedleren Metall gefällt werden. In der Praxis benutzt man dazu Zink.



Aber warum werden Gold und Silber unter diesen Bedingungen von Sauerstoff oxidiert?

Gold und Silber lassen sich eigentlich nicht mit Sauerstoff oxidieren. Aufgrund der Komplexbildung bei der Cyanidlaugerei wird das Oxidationsvermögen von Gold/Silber erniedrigt.

Nernst'sche Gleichung am Beispiel von Gold:



Gold bildet einen sehr stabilen Komplex ($K = 10^{28}$) weshalb die Konzentration der Goldionen so stark sinkt bzw. der Term $0,059/z \times \lg[\text{ox/red}]$ negativ wird, dass das Oxidationspotential von Gold kleiner als +0,4V wird.

Elektrochemische Reinigung

Die elektrochemische Reinigung des gewonnenen Rohsilbers/-golds erfolgt durch das Möbius-Verfahren. Dabei wird das Rohsilber/-gold in Anodenplatten gegossen und mit Edelstahlplatten als Kathode in salpetersaurer Lösung elektrolysiert. Silber/Gold und unedlere Metalle gehen in Lösung, edlere Metalle fallen in den Anodensack und bilden den Anodenschlamm. Bei der Abscheidung entstehen Kristalle, so genannte Dendrite. Die unedleren Metalle bleiben in Lösung.

Kathode: $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$ (Feinsilber)

Anode: $\text{Ag}(\text{Rohsilber}) \rightarrow \text{Ag}^+ + \text{e}^-$

Versuch: fraktales Silber

50 ml Silbernitratlösung + Ammoniak; 2 Büroklammern als Elektroden (Anode in die Lösung, Kathode auf die Oberfläche der Lösung \rightarrow Oberflächenspannung) \rightarrow Elektrolyse bei 22 V

Kathode: farnartiger Silberbaum

$2\text{Ag}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Ag}$

Anode: Gasentwicklung

$2\text{OH}^- \rightarrow \frac{1}{2}\text{O}_2 + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^-$

Literatur:

Riedel, E. /Janiak ,C. (2007), *Anorganische Chemie*, 7. Auflage, Berlin

Holleman- Wiberg (2007), *Lehrbuch der Anorganischen Chemie*, 102. Auflage, Berlin

Fragen:

- 1) Auf welchen Vorgang beruht die Cyanidlaugerei und wieso kann dieser Vorgang ablaufen?
- 2) Benenne und erkläre das Verfahren zur elektrochemischen Reinigung von Silber/Gold!
Was passiert mit unedleren Metallen, was mit edleren Metallen?