

Es wird also das extrahierte Antimon bezieh. Arsen vollständig gefällt und zugleich eine Lauge gewonnen, welche im Stande ist, neues Antimon und Arsen aus den Erzen zu lösen.

Der in der Anodenabtheilung circulirende Elektrolyt richtet sich nach den nach der Extraction des Antimons fallenden Erzurückständen. Enthalten diese Gold, Silber, Kupfer, Quecksilber, Wismuth, Zink, Kobalt oder Nickel, so kann man als Anodenflüssigkeit ein Alkalichlorid (NaCl , KCl oder NH_4Cl) verwenden, welches bei der Elektrolyse, sei es gasförmiges, sei es in der Lauge gelöstes Chlor entwickelt. Dieses wird in einem zweiten Rührwerk *E* mit dem auf der Nutsche *D*₁ zurückbleibenden Erzurückstände zusammengebracht, wobei die oben erwähnten Metalle in Lösung gebracht und auf der Nutsche *F* von der Gangart getrennt werden. Die Cu , Ag , Au , Bi , Zn , Co , Ni , Hg enthaltende Lösung wird mit dem nach Gleichung I. aus dem Extractionsgefäß *B* entweichenden Schwefelwasserstoff zur Gewinnung des betreffenden, in grösserer Menge vorhandenen Metalles behandelt.

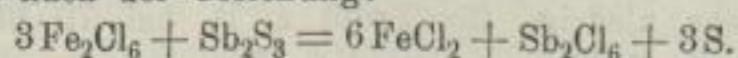
Ist auf keine derartigen Metalle im Erzurückstand Rücksicht zu nehmen, so kann das entwickelte Chlor anderweitige Verwendung, z. B. für Bleichzwecke, finden. Die zum Ersatz der in der Praxis sich ergebenden Verluste nothwendigen Mengen von Schwefelalkalien und eventuell Chlor werden in einem elektrolytischen Apparate *H* durch Zerlegung von Alkalichloriden und Einleiten von Schwefelwasserstoff in die Kathodenabtheilung desselben gewonnen.

Das vorstehend beschriebene Verfahren lässt sich nicht nur auf die in der Natur vorkommenden Arsen- und Antimonsulfurete anwenden, sondern auch auf solche Schwefel-, Arsen- und Antimonverbindungen, welche auf künstlichem Wege erhalten sind. Auf diese Weise kann man z. B. die im Kupferhüttenbetriebe fallenden Steine und Speisen leicht in der Weise verarbeiten, dass man sie aufschliesst, das Arsen und Antimon in Form von Sulfureten ausfällt und alsdann der Elektrolyse unterwirft.

Nächst dem kann es aber auch zur Gewinnung sämtlicher anderer Metalle dienen, deren Sulfide mit Alkali-Sulfiden, -Sulfhydraten und -Polysulfureten lösliche Schwefelverbindungen geben, und welche in der Natur in hinreichender Menge als Schwefelverbindungen vorkommen oder ohne erhebliche Kosten auf künstlichem Wege als solche zu erhalten sind. Die hauptsächlichsten dieser Metalle sind Gold, Platin, Tellur, Molybdän und Zinn.

Ein zweites Verfahren zur Gewinnung von Antimon mit Hilfe des elektrischen Stromes hat sich unlängst die Firma *Rudolph Koepf und Co.* in Oestrich im Rheingau patentiren lassen (D. R. P. Nr. 66547).

Dasselbe basirt auf dem Verhalten des Antimontrisulfids (Sb_2S_3) gegen Eisenoxydsalze. Letztere lösen nämlich Antimon unter Abscheidung von Schwefel zu Antimonoxydsalz unter gleichzeitiger Reduction des Eisenoxydsalzes zu Oxydulsalz. Eisenchlorid z. B. wirkt auf Antimontrisulfid nach der Gleichung:



Die Reaction verläuft quantitativ und sehr schnell, wenn man etwas freie Salzsäure oder noch besser ein Halogensalz, z. B. Kochsalz zusetzt.

Die so erhaltene Antimonlösung wird sodann zu den

Dinglers polyt. Journal Bd. 289, Heft 3. 1893/III.

Kathodenabtheilungen eines elektrolytischen Bades geführt, welche durch Diaphragmen von den Anodenabtheilungen getrennt sind. In diese letzteren wird die Eisenchlorürlösung geführt, nachdem an den Kathoden annähernd alles Antimon ausgefällt worden ist, und durch die oxydirende Wirkung der Anoden wieder in Eisenchlorid umgewandelt.

Das so regenerirte Eisenchlorid wird alsdann wiederum zum Lösen der betreffenden Antimonverbindungen benutzt.

Anoden und Kathoden können aus Blei bestehen. Der Elektrolyt wird zweckmässig auf etwa 50° C. erwärmt und bewegt. Will man das Antimon fest (nicht schwammig) auf den Kathoden niederschlagen, so wendet man mit Vortheil eine Stromdichte von 40 Amp./qm an.

5) *Chrom und Chromlegirungen.* Chrom mit Hilfe des elektrischen Stromes zu gewinnen, ist seit den Versuchen *Bunsen's*, welcher dasselbe aus einer concentrirten, bis zum Kochen erhitzten Chlorürlösung durch einen Strom von 6,7 Amp./qc niederschlug, wohl mehrfach versucht worden; so interessant die diesbezüglichen Methoden indessen vom wissenschaftlichen Standpunkt auch sind, so ist bis jetzt keine derselben technisch verwerthet worden.

In neuester Zeit berichteten französische Fachblätter mehrfach, dass es den Bemühungen der Herren *Emile Placet* und *Joseph Bonnet* in Paris thatsächlich gelungen sei, auf elektrolytischem Wege grössere Mengen sowohl von metallischem Chrom, als auch von Legirungen desselben mit anderen Metallen darzustellen. Sie verfahren hierbei folgendermaassen.

Um Chrom allein zu gewinnen, wurde die verdünnte Lösung eines Chromsalzes genommen und dieser ausser den Sulfaten oder Chloriden der Alkalien oder alkalischen Erden noch gewisse organische Substanzen, wie Gummi, Dextrin u. s. w., zugesetzt, und zwar wurde an Chromsalz etwa der fünfte Theil der für die verwandte Flüssigkeitsmenge nöthigen Sättigungsmenge genommen, die übrigen Substanzen aber fast bis zur Sättigung der Lösung zugesetzt.

Von Vortheil ist es, das elektrolytische Bad zu erwärmen. In gleicher Weise ist es von günstigem Einfluss auf die Natur des erhaltenen Chromniederschlages, wenn die Oberfläche der Kathode kleiner ist als die der Anode. Um das Bad während des ganzen Processes in seiner Zusammensetzung constant zu erhalten, wird von Zeit zu Zeit ungelöstes Chromsalz in erforderlicher Menge zugesetzt. Hinsichtlich der Stromspannung hat sich als besonders günstig eine solche von 30 bis 40 Volt erwiesen.

Um direct Legirungen niederzuschlagen, wird ein Bad hergestellt, in welchem Salze der zu legirenden Metalle gelöst sind, und welchem ebenso wie bei der Ausscheidung von Chrom allein eine gewisse Menge von Substanzen, welche die Leitungsfähigkeit des Bades erhöhen, zugesetzt ist. Sollen Legirungen von Eisen und Chrom dargestellt werden, so empfiehlt es sich, etwa $\frac{1}{4}$ von derjenigen Menge Eisensalz in Lösung zu geben, welche erforderlich wäre, um die Flüssigkeit zu sättigen, und etwa $\frac{1}{5}$ von derjenigen Menge Chromsalz, welche ebenfalls und zwar für sich allein die Flüssigkeit sättigen würde. Der so erhaltenen Lösung gibt man dann wieder bis nahezu zur vollständigen Sättigung Sulfate oder Chloride der Alkalien oder alkalischen Erden zu.

Aus einem solchen Bade kann die Eisen-Chromlegirung nun entweder direct als solche erhalten werden oder es