

B106

新規抽出剤によるめっき廃液からのニッケルの抽出

(関西大・環境都市工) ○(学)岡田充弘・木村聡志・(正)村山憲弘・(正)芝田隼次*

1. 緒言

無電解ニッケルめっきは均一性が良いことや不導体へのめっきが可能なることから、電子産業や自動車産業の分野で使用されている。無電解ニッケルめっき浴は次亜リン酸のような浴中の還元剤がある程度酸化されるとめっきの効果が低下するため、廃液として処理される。廃液中には Ni^{2+} が多量に含まれているが、他の金属イオンや還元剤、錯形成剤が含まれているために Ni のみの効率のよい分離・回収が難しいことが廃棄される理由の一つである。近年、環境ならびに省資源の観点から、無電解ニッケルめっき廃液からの Ni の再資源化が検討されている。

本研究では、酸性抽出剤とピリジン化合物の協同効果を利用した溶媒抽出法によって、無電解ニッケルめっき廃液中の Ni^{2+} の分離・回収について検討した。

2. 試薬および実験方法

抽出剤は第一の抽出剤として D2EHPA および PC-88A と第二の抽出剤として種々のピリジン化合物からなる二成分混合抽出剤を用いた。ピリジン化合物として用いたニコチン酸ヘキシル、ニコチン酸オクチル、ニコチン酸ドデシルおよびイソニコチン酸ドデシルの構造式を Fig.1 に示した。ピリジン化合物はいずれも含窒素化合物である。混合抽出剤は抽出剤濃度がいずれも 0.5mol/dm^3 になるように調整した。希釈剤としてニコチン酸ヘキシルおよびニコチン酸オクチルにはケロシンを用いた。ニコチン酸ドデシルおよびイソニコチン酸ドデシルの場合はトルエンを用いて抽出剤濃度を調整した。無電解ニッケルめっき廃液の pH を NaOH を用いて調整した後、 Ni^{2+} を抽出した。 Ni^{2+} を抽出した有機相から Ni の剥離を行った。剥離剤は種々の濃度の H_2SO_4 を用いた。

抽出および剥離操作は水相および有機相をそれぞれ 15cm^3 ずつ遠心分離管にとり縦型振盪機で 15 分間振盪し遠心分離を行った。水相中の Ni^{2+} 濃度を ICP を用いて測定して抽出率および剥離率を求めた。

3. 実験結果および考察

種々の抽出剤による Ni^{2+} の抽出結果を Fig.2 に示した。本研究で用いた無電解ニッケルめっき廃液中の Ni^{2+} 濃度は 4700mg/dm^3 である。PC-88A および D2EHPA の単一の抽出剤では、廃液からの Ni^{2+} の抽出率はいずれの平衡 pH でも 40% 以下である。廃液中に含まれているリン酸種や錯化剤が Ni^{2+} と錯イオンを形成しているために、 Ni^{2+} の抽出が抑制されると考えられる。一方、ニコチン酸ドデシルおよびイソニコチン酸ドデシルを単一で用いた場合は Ni^{2+} は抽出されなかった。

D2EHPA および PC-88A と種々のピリジン化合物の混合抽出

剤を用いたとき、協同効果が生じて Ni^{2+} の抽出率は大きく上昇した。PC-88A とイソニコチン酸ドデシルの混合抽出剤を用いた場合、 Ni^{2+} の抽出率は平衡 pH の上昇に伴って上昇し、平衡 pH6.5 では 98% となった。D2EHPA とニコチン酸ドデシルまたはイソニコチン酸ドデシルの混合抽出剤を用いて pH を調整しない廃液から Ni^{2+} を抽出した場合、平衡 pH4.1 で Ni^{2+} の抽出率はそれぞれ 94% および 98% である。ピリジン化合物中の窒素原子の Ni^{2+} に対する電子供与性によって抽出種の親油性が増加し、大きい協同効果が生じたと考えられる。

Ni^{2+} の抽出後の有機相から H_2SO_4 を用いて Ni の剥離を行った。 H_2SO_4 濃度と Ni の剥離率の関係を Fig.3 に示した。ニコチン酸ドデシルおよびイソニコチン酸ドデシルのいずれを用いた場合でも、 Ni の剥離率は H_2SO_4 濃度の増加に伴って増加した。 0.3mol/dm^3 の H_2SO_4 を用いることによって Ni の剥離率は 100% となった。 Ni^{2+} を抽出した D2EHPA とイソニコチン酸ドデシルの混合抽出剤から 0.3mol/dm^3 程度の H_2SO_4 を用いることによって、 Ni は容易に剥離できる。

D2EHPA とイソニコチン酸ドデシルの混合抽出剤を用いることによって、無電解ニッケルめっき廃液から回分抽出操作および回分剥離操作で Ni を分離・回収することが可能であると考えられる。

*TEL: 06-6368-0856 E-mail: shibata@kansai-u.ac.jp

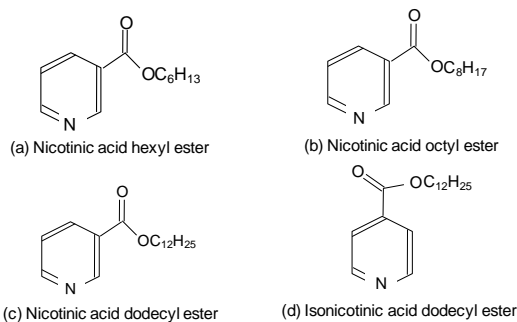


Fig.1 Chemical structure of pyridine compounds

