

Tytuł pracy: Badania nad zastosowaniem metod sorpcyjnych w technologii odzysku i rozdziału metali szlachetnych

Streszczenie: Metale szlachetne, takie jak platyna, pallad, rod i złoto, są od wielu lat uznawane za materiały krytyczne w Unii Europejskiej i na całym świecie. W ostatnim czasie coraz większy nacisk kładzie się na odzysk tych metali z surowców wtórnych, co wynika z ograniczonych ilości w źródłach pierwotnych. Roztwory powstałe po przerobieniu odpadów bardzo często zawierają niskie stężenie złota i platynowców, co wymusza zastosowanie odpowiednich technik. Celem badań prowadzonych w ramach projektu doktorskiego było określenie możliwości zastosowania metod sorpcyjnych w technologii odzysku i rozdziału metali szlachetnych, takich jak platyna, pallad, rod i złoto. W eksperymentach wykorzystano trzy wyselekcjonowane, komercyjne żywice jonowymienne (Puromet MTS9200, Puromet MTS9850 i Lewatit MonoPlus MP600), różniące się grupami funkcyjnymi. Roztworem bazowym w badaniach był chlorkowy roztwór technologiczny powstały poprzez ługowanie odpadów porafinacyjnych. Projekt składał się z następujących etapów: wstępnej selekcji żywic jonowymiennych, badań sorpcji w warunkach statycznych, badań sorpcji w warunkach dynamicznych, badań elucji oraz otrzymania metali szlachetnych i ich związków poprzez cementację, redukcję lub strącanie. Określono warunki procesu sorpcji w układzie statycznym (stosunek fazy stałej do fazy ciekłej, czas kontaktu faz, stężenie metali, obecność innych pierwiastków w roztworze, występowanie i rodzaj modyfikacji żywic, stężenie kwasu azotowego(V), odczyn pH roztworu, temperaturę oraz eluent możliwy do zastosowania) i dynamicznym (prędkość przepływu nadawy, geometria złoża, stężenie innych pierwiastków w roztworze, stężenie kwasu azotowego(V), odczyn pH roztworu, czas kontaktu eluentu ze złożem żywicy, a także pojemności robocze i całkowite żywicy względem wybranych metali szlachetnych). Opracowano również technologię rozdziału metali szlachetnych z eluatów

Strona 2 z 3

tiomocznika w kwasie chlorowodorowym. W ramach pracy doktorskiej wyznaczono także wybrane właściwości fizykochemiczne badanych żywic jonowymiennych. Najważniejszym elementem projektu było określenie założeń nowej technologii odzysku metali szlachetnych do przyszłego wdrożenia. Wykonane eksperymenty potwierdziły możliwość zastosowania techniki wymiany jonowej do odzysku metali szlachetnych z ubogich roztworów porafinacyjnych za pomocą ogólnodostępnych, komercyjnych żywic jonowymiennych. Bazując na przeprowadzonych badaniach sformułowano następujące kluczowe wnioski: ze względu na wysoki uzysk sorpcji (Pt >99,9%, Pd >99,9%, Rh >97,0% i Au >99,9%), przy zastosowaniu odpowiednich parametrów, żywice: Puromet MTS9200, Puromet MTS9850 i Lewatit MonoPlus MP600 można wykorzystać do sorpcji metali szlachetnych z roztworów powstałych podczas przerobu odpadów porafinacyjnych; tiomocznik w kwasie chlorowodorowym jest najlepszym czynnikiem eluującym (Pt >99,8%, Pd >99,9%, Rh 99,5% i Au >99,5%); pył cynkowy pozwala na odzysk metali szlachetnych z eluatów z wysokim uzyskiem cementacji (Pt >99,9%, Pd >99,9%, Rh >97,7% i Au >98,8%); wodzian hydrazyny jest najlepszym czynnikiem redukującym (Pt >96,1%, Pd >99,7%, Rh >87,7% i Au >98,5%). Na podstawie uzyskanych wyników opracowano technologię obejmującą: sorpcję metali szlachetnych, elucję roztworami tiomocznika w kwasie chlorowodorowym oraz selektywne wydzielenie metali z eluatów. Wyznaczone parametry poszczególnych operacji stwarzają podstawy do rozpoczęcia procedury wdrożenia nowej technologii.

Słowa kluczowe: metale szlachetne, sorpcja, elucja, separacja metali szlachetnych

Strona 3 z 3

