



**Politechnika
Śląska**

**Wydział Chemiczny
Katedra Chemii Nieorganicznej, Analitycznej i Elektrochemii**

ROZPRAWA DOKTORSKA

**Badania nad zastosowaniem dodatków zawierających ciecze jonowe
w procesach elektrolitycznego wydzielania miedzi**

mgr inż. Patrycja WRÓBEL

Nr albumu 4828

Dyscyplina naukowa: Inżynieria Chemiczna

Szkoła Doktorów

PROMOTOR

prof. dr hab. inż. Wojciech Simka

GLIWICE 2024

Badania nad zastosowaniem dodatków zawierających ciecze jonowe
w procesach elektrolitycznego wydzielania miedzi

mgr. inż. Patrycja Wróbel

Streszczenie

W niniejszej rozprawie doktorskiej zaprezentowano wyniki badań doboru nowych zestawów inhibitorów do procesu elektrolitycznego wydzielania miedzi wraz z określeniem ich wpływu na wskaźniki prądowe i jakość finalnego produktu. Powszechnie stosowane dodatki inhibitorów posiadają wady obejmujące m.in. utratę właściwości inhibicyjnych oraz trwałości na skutek hydrolizy w podwyższonej temperaturze i kwaśnym środowisku elektrolitu. Również siarka obecna w cząsteczce tiomocznika, może ulec wbudowaniu w strukturę miedzi, zanieczyszczając ją. W celu wyeliminowania pojawiających się licznych niedogodności i/lub poprawy działania klasycznych inhibitorów, podjęto próby opracowania nowych zestawów dodatków, w skład których wchodzić będą ciecze jonowe. Obecnie w żadnej krajowej, ani światowej elektrorafinerii nie produkuje się miedzi elektrolitycznej z dodatkiem tej grupy związków. Jako kryterium oceny skuteczności nowego zestawu inhibitorów przyjęto poprawę wskaźników prądowych procesu, przy jednoczesnym zachowaniu norm jakościowych dla miedzi elektrolitycznej najwyższej jakości.

Wytypowano szereg substancji organicznych, których właściwości elektrochemiczne zbadano za pomocą woltamperometrii cyklicznej. Przeprowadzono próby elektrowydzielania i elektrorafinacji miedzi z nowymi dodatkami, wraz z określeniem ich zużycia w czasie trwania procesu. Wybrano początkowe stężenia składników zestawów inhibitorów w elektrolicie oraz ustalono wielkość ich dawek dozowania. Sprawdzone również współdziałanie nowych i dotychczas stosowanych przemysłowych inhibitorów na przebieg i rezultaty badanego procesu elektrolizy miedzi. Wytypowane zestawy skierowano do badań z wykorzystaniem modelowej aparatury do prowadzenia procesów elektrolitycznego wydzielania miedzi w skali, odzwierciedlającej warunki przemysłowe. Próby realizowano przy wydłużonym czasie procesu i zastosowaniu przemysłowego elektrolitu oraz przemysłowej miedzi anodowej. W badaniach określono wpływ początkowego stężenia i dawek dozowania nowych zestawów inhibitorów na jakość otrzymywanych osadów katodowych oraz wskaźniki prądowe procesu elektrolitycznego wydzielania miedzi. Określono także wpływ nowych inhibitorów na przebieg

procesu, w tym głównie na rozdział zanieczyszczeń pomiędzy miedzią katodową i tworzącym się szlamem anodowym.

W ramach badań udowodniono, że możliwe jest zastosowanie nowych zestawów inhibitorów, w skład których wchodzi ciecz jonowa, które umożliwiają uzyskanie wysokiej jakości, drobnokrystalicznego osadu katodowego miedzi, przy korzystnych wartościach wskaźników prądowych procesu i wysokiej katodowej wydajności prądowej. Wykonany zakres badań oraz uzyskane wyniki stworzyły przesłanki do zwiększenia skali procesu, w celu docelowego wykorzystania opracowanych zestawów inhibitorów w warunkach przemysłowych.