



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



SAMORZĄD WOJEWÓDZTWA
WIELKOPOLSKIEGO
WOJEWÓDZKI URZĄD PRACY
W POZNANIU

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Marta Joanna Krupa
Politechnika Poznańska

Stypendystka projektu pt. „Wsparcie stypendialne dla doktorantów na kierunkach uznanych za strategiczne z punktu widzenia rozwoju Wielkopolski”, Poddziałanie 8.2.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki

„Ekstrakcja wybranych jonów metali z roztworów siarczanowo-chlorkowych oksymami ketonów alkiłowo-pirydylowych”

Tematem pracy doktorskiej jest synteza oraz badania nad zastosowaniem hydrofobowych oksymów ketonów alkiłowo-2, -3 i -4-pirydylowych w procesie ekstrakcji jonów miedzi(II), niklu(II), cynku(II) i kobaltu(II) z roztworów siarczanowych i siarczanowo-chlorkowych. Ekstrakcja rozpuszczalnikowa pozwala na bezpieczną dla środowiska produkcję najwyższej jakości metali takich jak np. miedź, cynk, kobalt czy nikiel, oraz innych surowców, bez których nie byłby możliwy rozwój współczesnych technologii. Metoda ta jest wysoce opłacalna zarówno dla małych jak i średnich galwanizerni oraz firm produkujących elementy elektroniczne, których głównym problemem jest produkcja dużych ilości chlorkowych i siarczanowych roztworów odpadowych.

Projekt ma na celu nie tylko zbadanie właściwości ekstrakcyjnych zsyntezowanych związków w stosunku do pojedynczych metali lecz również rozdział i odzysk poszczególnych metali z mieszaniny wieloskładnikowej na drodze selektywnej ekstrakcji oraz reekstrakcji. Wstępne badania wskazują, iż możliwe będzie nie tylko oczyszczanie odpadów zawierających pojedyncze metale ale również ich mieszaniny, co znacznie ułatwi proces i usprawni działanie zakładów. Planowane badania mają na celu opracowanie procesu, który pozytywnie wpłynie na gospodarkę odpadową województwa wielkopolskiego.

Badania przeprowadzane w ramach pracy doktorskiej mają na celu zastosowanie procesu ekstrakcji do selektywnego wydzielania jonów miedzi, cynku, niklu i kobaltu z rzeczywistych roztworów odpadowych. Do trawienia metali najczęściej stosuje się roztwory kwasu solnego lub siarkowego (VI), dlatego też dobór fazy wodnej w prowadzonych badaniach nie jest przypadkowy. Dotychczas przeprowadzone badania wskazują na wysoką selektywność

oksymów ketonów alkilowo-2-pirydylowych względem jonów miedzi(II), niklu(II), cynku(II) oraz kobaltu(II) w procesie ekstrakcji z roztworów siarczanowych i siarczanowo-chlorkowych.

Wstępne badania nad selektywną ekstrakcją wybranych jonów metali z wieloskładnikowych roztworów siarczanowych i siarczanowo-chlorkowych wykazały, iż oksym 1-(2-pirydylo)tridekan-1-onu może być zastosowany jako potencjalny ekstrahent jonów kobaltu(II) z siarczanowego roztworu zawierającego jony kobaltu(II) oraz niklu(II). Najlepsze warunki rozdziału zaobserwowano dla pH fazy wodnej równe 4. Dla roztworów siarczanowych zawierających wszystkie jony metali (Cu(II), Zn(II), Ni(II) oraz Co(II)) oksym przenosi do fazy organicznej jony miedzi(II), niklu(II) oraz kobaltu(II). Dodatek jonów chlorkowych sprzyja przenoszeniu jonów cynku(II) oraz niklu(II) do fazy organicznej.

Wśród metod obróbki powierzchniowej metali duże znaczenie zarówno w kraju jak i w naszym województwie zajmuje galwanotechnika, związana z elektrochemicznym osadzaniem metali, wytwarzaniem powłok metalowych oraz warstw konwersyjnych. Galwanotechnika jest szeroko wykorzystywana m.in. w przemyśle samochodowym, maszynowym, metalowym czy w jubilerstwie. Nie bez znaczenia dla rozwoju tej dziedziny jest również gwałtowny postęp w elektronice i elektrotechnice (produkcja obwodów drukowanych, powłoki wykorzystywane do pokrywania styków, obudów diod, układów scalonych czy tranzystorów).

Postęp ten pociąga za sobą potrzebę ciągłego udoskonalania technologii związanych nie tylko z produkcją, lecz także z utylizacją powstających odpadów. Proponowane ekstrahenty pozwolą na efektywne wydzielanie metali z roztworów odpadowych po procesie np. miedziowania (kąpiele siarczanowe) czy cynkowania (kąpiele chlorkowe) oraz z roztworów potrawiennych otrzymanych w wyniku produkcji obwodów i płytek drukowanych. W przypadku zastosowania techniki ekstrakcji będzie możliwy nie tylko odzysk metali i oczyszczanie roztworów odpadowych, lecz również regeneracja kąpiele potrawiennych i możliwość ich ponownego zastosowania w procesie osadzania powłok. Pozwala to na połączenie dwóch najważniejszych czynników, ważnych i pożądanym dla każdego zakładu produkcyjnego: ekonomicznego oraz środowiskowego.

Na terenie Wielkopolski występuje wiele zakładów galwanicznych oraz innych zakładów zajmujących się obróbką metali. W zakładach takich w większości przypadków powstałe ścieki zubożają się a osady po obróbce poddawane są składowaniu. Czynności te powodują straty metali, nawet do 30% ilości metali wchodzących do produkcji. Dlatego też najkorzystniejszym rozwiązaniem jest obróbka ścieków w miejscu ich powstawania.

Badane w pracy doktorskiej roztwory ekstrakcyjne poza własnościami ekstrakcyjnymi takimi jak wysoka skuteczność czy selektywność charakteryzują się również trwałością mieszaniny ekstrakcyjnej, która często stosowana jest przy silnie zasadowych lub kwaśnych roztworach odpadowych. Mieszaninę taką można wielokrotnie regenerować i stosować przez

długi okres czasu bez dodatkowych nakładów finansowych. Zastosowanie procesu ekstrakcji pozwoli na likwidację niebezpiecznych ścieków i roztworów potrawiennych bez konieczności składowania niebezpiecznych dla środowiska odpadów. Metale otrzymywane w wyniku oczyszczania odpadów np.: pogałwanicznych stać się mogą dodatkowym produktem, pożądanym przez inne gałęzie przemysłu. W czasie procesu ekstrakcji-reekstrakcji otrzymuje się metal o wysokiej czystości, sięgającej często ponad 99%.

Niepożądane produkty takie jak szlam, utrudniają utrzymanie linii produkcyjnej, poprzez zatykanie dysz natryskowych, blokowanie rur i pomp oraz tworzenia osadu na wannach i urządzeniach grzewczych. Wykorzystanie efektywnych ekstrahentów wyeliminuje te i wiele innych problemów powstających w wyniku stosowania konwencjonalnych technologii. Oczyszczając roztwory potrawienne, proces pozwoli na ich ponowne wykorzystanie lub ich łatwiejszą utylizację.

Badania mają na celu opracowanie procesu, który będzie korzystny z punktu widzenia finansowego, jak również konkurencyjności produktu na rynku oraz polepszenia technologii przemysłowych. Mimo nakładów jakie muszą być poniesione w wyniku wprowadzenia nowych, czy zmodyfikowanych technologii proces ponosi za sobą istotne korzyści finansowe. W wyniku oczyszczania roztworów zmniejszyć można znacznie ilość odpadów poprodukcyjnych, otrzymując jednocześnie wybrane metale o wysokiej czystości.