

## Odzysk niklu i kadmu z czarnej masy baterii niklowo-kadmowych metodą ekstrakcji rozpuszczalnikowej

### OPIS TECHNOLOGII

Przedmiotem Technologii jest obszerna analiza procesów odzysku jonów metali, w tym odzysku jonów Ni(II) oraz Cd(II) z materiałów odpadowych baterii niklowo-kadmowych. Celem pracy było zbadanie możliwości wykorzystania cieczy jonowych i rozpuszczalników typu DES (Deep Eutectic Solvent) w procesach ekstrakcji jonów metali z materiałów stałych, tzw. czarnej masy po zużytych bateriach. Baterie niklowo-kadmowe zawierają nikiel, który jest metalem o rosnącej cenie rynkowej i ograniczonej produkcji oraz kadm, który stanowi zagrożenie dla środowiska i jest wysoce toksyczny dla wszystkich wyższych form życia. W Unii Europejskiej baterie/akumulatory niklowo-kadmowe stosuje się w urządzeniach medycznych, do narzędzi przenośnych wymagających bardzo dużych prądów typu odkurzacze, wkrętarki, wiertarki, piloty telewizyjne. Pozostałe metale pozyskane z zużytych baterii są również cenne na rynku. Zużycie baterii na całym świecie wzrasta i muszą one ulegać recyklingowi. Wykonany projekt miał za zadanie uzyskać wyniki podobne do tradycyjnych metod, lecz stosując nowoczesne rozpuszczalniki w niskich temperaturach, w krótkim czasie z ograniczeniem procesu prażenia w wysokich temperaturach i ługowania kwasami.



### PODSTAWOWE DANE

- ✓ BRANŻA: recykling i technologie zero-emisyjne
- ✓ WŁASNOŚĆ: Łukasiewicz – Instytut Chemii Przemysłowej (Łukasiewicz – IChP) 100%
- ✓ FORMA OCHRONY: Pat. 243043
- ✓ POZIOM GOTOWOŚCI WG TRL: 3
- ✓ INNE DANE: kontakt merytoryczny prof. dr hab. inż. Urszula Domańska-Żelazna
- ✓ ŹRÓDŁO FINANSOWANIA/ROK: środki własne 2020
- ✓ SZACUNKOWY CZAS DO WDROŻENIA: 2 lata

### ZASTOSOWANIE

Nowa technologia odzysku metali może znaleźć zastosowanie w przedsiębiorstwach zajmujących się wytwarzaniem i/lub odzyskiem metali z odpadów stałych oraz u podmiotów zainteresowanych odzyskiem metali jako produktów o wartości dodanej z odpadów przemysłowych. Ze względu na swoją specyfikę może być ona szczególnie atrakcyjna dla tych firm, które stosują drogie, wysokotemperaturowe metody hydrometalurgiczne. Przy jej pomocy możliwe jest odzyskiwanie metali, takich jak nikiel, kadm, kobalt, mangan i innych z elektrolitów odpadowych oraz z roztworów powstałych po hydrometalurgicznej obróbce odpadów przemysłu metali kolorowych. Technologia może również być zastosowana do procesów oczyszczania elektrolitów z zanieczyszczeń metalicznych metodą ekstrakcyjną.

## Odzysk niklu i kadmu z czarnej masy baterii niklowo-kadmowych metodą ekstrakcji rozpuszczalnikowej

### PRZEBIEG PROCESU

Przedmiotem technologii jest obszerna analiza procesów odzysku jonów metali, w tym odzysku jonów Ni(II) oraz Cd(II) z materiałów odpadowych baterii niklowo-kadmowych. Celem pracy było zbadanie możliwości wykorzystania cieczy jonowych, efektów synergicznych mieszanin cieczy jonowych, efektów solnych z użyciem cieczy jonowych i soli NaCl (metoda ABS) i rozpuszczalników typu DES (Deep Eutectic Solvent) w procesach ekstrakcji jonów metali z materiałów stałych, tzw. czarnej masy po zużytych bateriach. Według wynalazku sposób ekstrakcji za pomocą roztworu (Cyanex 272 lub D2EHPA + ester + nafta) stosuje się dodatek roztworu surfaktanta, chlorku didecyldimetyloamoniowego (DDACl) przy pH = 4-5. Czas prowadzenia ekstrakcji – 30 minut w temperaturze T = 45 C przy stosunku fazy organicznej do wodnej Org : Aq = 1: 1. Stwierdzono dużą selektywność ekstrakcji Cd(II) z fazy stałej „czarnej masy” za pomocą mieszanin DES oraz za pomocą mieszaniny Cyanex 272 i fosforynu dietylu w naftie. Uzyskano szybko i prowadzoną w niskich temperaturach niejednokrotnie 100-procentową ekstrakcję Cd(II).

### KONKURENCYJNOŚĆ

Metale są przedmiotem wielu transakcji międzynarodowych, a także kontraktów terminowych. Ceny metali w 2022 r., takich jak Ni, Cd na rynkach międzynarodowych wynoszą średnio: ok. Ni: 2800 USD/t, Co: 20 000 USD/t. Opracowany projekt ma za zadanie uzyskać recykling metali z zastosowaniem nowoczesnych rozpuszczalników w niskich temperaturach, w krótkim czasie z ominięciem procesów wyprężania odpadów bateryjnych i procesu ługowania w kwasach.

### RYNEK/REFERENCJE

Ponad 80% baterii używanych w Polsce to baterie jednorazowe, które po zużyciu stanowią poważne zagrożenie dla środowiska, szczególnie w przypadku baterii/akumulatorów niklowo-kadmowych. Wzrastająca społeczna świadomość ekologiczna prowadzi do stopniowego wzrostu liczby zbieranych zużytych baterii, które mogą być poddawane procesom recyklingu. Odzyskiwane z recyklingu metale lub ich związki mogą znaleźć zastosowanie w wielu technologiach, np. w produkcji materiałów ferrytowych czy nawozów mineralnych. Nikiel i kobalt to cenne substraty o szerokim zastosowaniu w technologiach produkcyjnych. W związku z tym, zarówno ze względów ekonomicznych, jak i ekologicznych, selektywne wydzielenie metali ze strumienia zużytych baterii jest celowe i zasadne.