

Pabrik Daur Ulang Baterai Ion Litium: Fase Kedua Ekstraksi Pelarut dan Kristalisasi Kobalt = Lithium-Ion Battery Recycling Plant: Second Phase of Solvent Extraction and Cobalt Crystallization

Maria Boninauli Surbakti, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920539898&lokasi=lokal>

Abstrak

Salah satu pilihan proses daur ulang baterai Li-ion adalah dengan proses ekstraksi pelarut kobalt (Co) dan nikel (Ni) dan kristalisasi menjadi $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ dan $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, meskipun laporan ini hanya akan fokus pada kobalt. Proses ekstraksi pelarut dibagi menjadi tiga tahap, ekstraksi, scrubbing, dan stripping, masing-masing dilakukan dalam 4 tahap mixer-settler menggunakan 20% v/v Cyanex272 dalam kerosene.

Kristalisasi dilakukan dengan penguapan air dalam multi-effect evaporative crystallization (MEEC) pada suhu 70°C dan tekanan 0,2 bar hingga mencapai saturasi di atas 670 kg/m^3 . Kristal tersuspensi dalam larutan induk meninggalkan kristal akan disaring dalam filter pelat-dan-bingkai. Prediksi jumlah kristal kobalt sulfat heptahidrat yang terbentuk adalah 1.262,20 ton/tahun dari pakan 25.151,15 ton/tahun dari area pabrik-300. Pengukuran pendahuluan menunjukkan volume berikut untuk peralatan kritis: alat pencampur ekstraksi (10,5 m³), alat pencampur ekstraksi (5,11 m³), pemukim penggosok (9 m³), pencampur penggosok (4,24 m³), pemukim pengupasan (6,75 m³), pengaduk pengupasan (3,14 m³), pengkristal (0,7 m³). Proses tersebut diperkirakan memiliki biaya modal sebesar AUD 44.463.405 dengan biaya operasional tahunan sebesar AUD 34.510.857,37 dan AUD 112.078.760,88 dari penjualan tahunan. Emisi lingkungan meliputi air limbah 12.074,52 ton/tahun, emisi karbon dioksida dari penggunaan listrik 227.014,40 kgCO₂/tahun dan larutan induk asam tinggi 1.264,39 ton/tahun yang perlu penanganan lebih lanjut.

.....One of the process options of Li-ion battery recycling is by solvent extraction process of cobalt (Co) and nickel (Ni) and crystallization to $\text{CoSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ and $\text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$, though this report will only focus on cobalt with nickel being out-of-scope. The solvent extraction process is divided into three stages, extraction, scrubbing, and stripping, each done in a 4-stage mixer-settlers using 20% v/v Cyanex272 in kerosene. Crystallization is done by evaporation of moisture in a multi-effect evaporative crystallization (MEEC) at a temperature of 70°C and a pressure of 0.2 bar to achieve a supersaturation above 670 kg/m^3 . Crystals suspended in mother liquor leaving the crystallized will be filtered in a plate-and-frame filter. The predicted amount of cobalt sulphate heptahydrate crystals formed is 1,262.20 tons/year from a 25,151.15 tonnes/year feed from plant area-300. Preliminary sizing shows the following volumes for critical equipment: extraction settler (10.5 m³), extraction mixer (5.11 m³), scrubbing settler (9 m³), scrubbing mixer (4.24 m³), stripping settler (6.75 m³), stripping mixer (3.14 m³), crystallizer (0.7 m³). The processes is estimated to have a capital cost of AUD 44,463,405 with an annual operating cost of AUD 34,510,857.37 and AUD 112,078,760.88 of annual sales. The environmental emission includes 12,074.52 ton/year waste water, carbon dioxide emission from electrical usage 227,014.40 kgCO₂/year and 1,264.39 ton/year high acidic mother liquor that needs further treatment.