

INTISARI

Recovery logam berharga dari limbah baterai litium besi fosfat (LiFePO_4) cukup menantang karena membutuhkan banyak proses. Daur ulang baterai bekas ini dapat menghindari kontaminasi lingkungan dari limbah tersebut, sementara komponen logam berharga dalam baterai termasuk litium dapat di proses sebagai sumber daya untuk potensi litium *recovery*. Asam sulfat dengan konsentrasi rendah (H_2SO_4) sebagai reagen pelindian dan hidrogen peroksida (H_2O_2) sebagai oksidan, digunakan untuk melepaskan unsur-unsur dari bahan katoda dari baterai LiFePO_4 bekas yang sebagian besar mengandung Li, Fe dan P. Li dapat secara selektif dilarutkan ke dalam larutan, sementara Fe dan P disolusi diasumsikan untuk menekan di dalam larutan. Efek signifikan dari konsentrasi asam, rasio padat-cair, konsentrasi H_2O_2 , suhu reaksi dan waktu pelindian pada proses pelindian dan *yield* logam ditentukan. Di bawah kondisi optimal 0,1 M H_2SO_4 , 3 vol.% dari H_2O_2 , rasio S-L 75 g/L, pada suhu 70 °C dan 60 menit, secara selektif *yield* yang diperoleh adalah 65,70% untuk Li dan 0,41% untuk Fe. Model kinetika yang mempertimbangkan kesetimbangan reaksi lebih sesuai mewakili mekanisme pelindian. Berdasarkan hasil hitungan, proses pelindian litium memiliki energi aktivasi sebesar 24,645 kJ mol^{-1} , dengan nilai entalpi (ΔH°) 3414,3 J/mol dan entropi (ΔS°) 15,247 J/mol K.

Kata kunci: Pelindian, Kinetika studi, Baterai litium besi fosfat, Asam sulfat, Litium

ABSTRACT

Recovery of valuable metals from spent lithium iron phosphate (LiFePO_4) batteries are quite challenging because it needs a lot of processes. The recycling of these spent batteries can avoid environment contamination from the waste, meanwhile the valuable metallic components in the batteries including lithium can be treated as a resource for potential recovery of lithium. Low concentration of sulfuric acid (H_2SO_4) as a leaching reagent and hydrogen peroxide (H_2O_2) as an oxidant, was used to leach elements from cathode materials of spent LiFePO_4 batteries that mainly contained Li, Fe and P. Li could be selectively leached into the solution, while Fe and P dissolution was assumed to suppress in the leaching solution. The significant effects of acid concentration, solid-liquid ratio, H_2O_2 concentration, reaction temperature and leaching duration on the leaching process and yield of metals were determined. Under the optimum conditions of 0.1 M H_2SO_4 , 3 vol.% of H_2O_2 , S-L ratio of 75 g/L, 70 °C and 60 min, the selective yield obtained were 65.70% for Li and 0.41% for Fe. The proposed kinetics model which considers reaction equilibrium is suitable to determine the leaching mechanism. It was found that the activation energy was 24.645 kJ mol⁻¹ with an enthalpy (ΔH°) of 3414.3 J/mol and an entropy (ΔS°) of 15.247 J/mol K for lithium.

Keywords: Leaching, Kinetics study, lithium iron phosphate batteries, Sulfuric acid, Lithium