

Pengaruh kadar acetylene black terhadap performa baterai ion litium sel setengah dengan anoda $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ solid-state xerogel = The influence of acetylene black content in performance of half cell li ion batteries with $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ xerogel solid state anode materials

Nur Mochamad Abdurrahman, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20429999&lokasi=lokal>

Abstrak

ABSTRAK

Penelitian ini membahas pengaruh kadar aditif Acetylene Black terhadap performa baterai lithium ion dengan anoda $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$. Material aktif $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ untuk anoda baterai ion litium telah berhasil dibuat dari xerogel TiO_2 yang dibuat menggunakan metode sol-gel, dilanjutkan dengan proses ball-milling, dan sintering. Identifikasi fasa, morfologi, dan luas permukaan material dikarakterisasi menggunakan pengujian XRD, SEM-EDS, dan BET. Terbentuk fasa spinel $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ dan TiO_2 rutile pada hasil XRD. Morfologi $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ yang terbentuk menunjukkan adanya aglomerasi. Hasil sintesis $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ dibuat lembaran elektrodanya dan dicampur dengan binder PVDF (10% wt) dan aditif AB sebesar 10% wt (LTO2 AC-1), 12% wt (LTO2 AC-2), dan 15% wt (LTO2 AC-3). Baterai sel koin dibuat secara setengah sel (half cell) menggunakan elektroda litium. Pengujian performa baterai dilakukan menggunakan cyclic voltammetry (CV), Electro-impedance spectroscopy (EIS), dan charge discharge (CD). Nilai tahanan yang paling tinggi didapatkan pada sampel LTO2 AC-3. Penyebabnya diperkirakan karena terbentuknya produk samping reaksi pada permukaan elektroda di siklus awal karena reaktivitas elektroda LTO2 AC-3 yang tinggi. Kapasitas awal tertinggi didapatkan pada sampel dengan kadar AB 10% wt (LTO2 AC-1) pada pengujian CV dan CD pada rate awal dikarenakan kadar material aktifnya yang paling tinggi. Pada pengujian performa baterai menggunakan Charge-discharge, Rate-capability terbaik didapatkan pada sampel dengan kadar AB 15% dimana terdapat kapasitas sebesar 24,12 mAh/g pada rate 10C dengan kapasitas yang hilang sebesar 71,34%. Dalam penelitian ini disimpulkan bahwa penambahan kadar AB dapat meningkatkan ketahanan siklus dari baterai dan juga akan meningkatkan rate-capability-nya. Peningkatan reaktivitas, luas permukaan, dan konduktivitas dari elektroda diperkirakan menjadi penyebab fenomena ini. Hal ini didukung oleh hasil pengujian EIS, CV, dan CD dari ketiga sampel yang diujikan

<hr>

ABSTRACT

This research was talking about the influence of Acetylene Black additives content in Li-ion Batteries performance with $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ anode. $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ active material for Li-ion batteries anode was successfully made using sol-gel method to form TiO_2 xerogel continued with ball-milling and sintering process. XRD, SEM-EDS, and BET, was performed to identify the phase, morphology, and surface area of LTO powder. Spinel $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ and TiO_2 rutile was detected in XRD test. $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ morphology show presence of agglomerates structure. Electrode sheet then be made with $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ from previous process and mixed with PVDF binder (10% wt) and AB additives 10% wt (LTO2 AC-1), 12% wt (LTO2 AC-2), and 15% wt (LTO2 AC-3) of total weight solid content. Half cell coin battery was made with lithium counter electrode. Cyclic voltammetry (CV), Electro-impedance spectroscopy (EIS), and charge discharge (CD) test used to examine the battery performance. Highest resistance value obtained in LTO2 AC-3 sample. It may be

caused by the formation of side reaction product on electrode surface at initial cycle due to high reactivity of LTO2 AC-3 electrode. Greatest initial capacity at CV test and CD test was obtain in LTO2 AC-1 (10% wt AB) sample, due to highest active material content. When charge-discharge test, the best sample rate-capability performance falls to LTO2 AC-3 sample (15% wt AB), where there was still have 24.12 mAhg of discharge capacity at 10 C with 71.34% capacity loss. In this research, writer conclude that Increasing AB content could lead to rate-capability and cycling performance improvement. Reactivity, surface area, and conductivirty enhancement in electrode may be caused by this phenomenon. This fact supported by charge-discharge, cyclic voltammetry, and electro-impedance spectroscopy data.;