

Sintesis dan karakterisasi sifat elektrokimia komposit $\text{Li}_{1-x}\text{Na}_x\text{FePO}_4/\text{C}$ ($X= 0; 0,01; 0,02; 0,03; 0,04; \text{ dan } 0,05$) sebagai material katoda baterai ion litium = Synthesis and electrochemical characterization properties of $\text{Li}_{1-x}\text{Na}_x\text{FePO}_4/\text{C}$ cOMPOSITE ($X = 0; 0.01; 0.02; 0.03; 0.04; \text{ and } 0.05$) as lithium ion battery cathode material

Heru Kuntoro Ashadi, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20506266&lokasi=lokal>

Abstrak

Dengan kemajuan teknologi, peningkatan penggunaan penyimpanan energi yang bergerak juga semakin bertambah. Salah satu bahan aktif yang digunakan dalam katoda baterai ion litium adalah LiFePO_4 . Dalam penelitian ini, telah dilakukan sintesis dan proses pemberian doping Na pada material katoda LiFePO_4/C menjadi material komposit $\text{Li}_{1-x}\text{Na}_x\text{FePO}_4/\text{C}$ dengan ($x = 0, 0,01, 0,02, 0,03, 0,04 \text{ dan } 0,05$) dilakukan dengan kombinasi proses reaksi kimia basah (wet chemical) dan padatan (solid state) pada temperatur kalsinasi 350°C selama 1 jam proses sintering 750°C selama 4 jam. Karakterisasi morfologi, struktur mikro dan komposisi dilakukan dengan menggunakan difraksi sinar-X (XRD) dan mikroskop elektron yang dilengkapi dengan pemindai komposisi (SEM/EDX), sedangkan karakterisasi elektrokimia dalam bentuk sel koin R2032 dilakukan dengan menggunakan voltametri siklik (CV), spektroskopi impedansi elektrokimia (EIS) dan pengisian dan pengosongan (Charge-Discharge). Hasil XRD menunjukkan bahwa semua sampel sesuai dengan LiFePO_4/C standar dengan struktur olivine pada kondisi $x = 0$, sedangkan hasil SEM menunjukkan bahwa ukuran partikel semua sampel adalah berkisar antara sekitar 1 sampai dengan $3 \mu\text{m}$. Hasil uji CV menunjukkan bahwa doping Na jelas meningkatkan reversibilitas dan perilaku dinamis interkalasi dan deinterkalasi ion litium. Hasil EIS menunjukkan bahwa doping Na mengurangi resistensi transfer pada material katoda LiFePO_4/C dengan meningkatkan koefisien difusi ion litium. Dapat disimpulkan dari semua karakterisasi material sampel dan sel koin bahwa doping Na dapat meningkatkan kinerja elektrokimia material katoda dengan hasil yang optimal pada $x = 0,02$ sampai $0,03$.

.....With the advancement of technology, there is an increase use of mobile energy storage. One of the active materials used in lithium ion battery cathode is LiFePO_4 . In this work, synthesis and characterization of $\text{Li}_{1-x}\text{Na}_x\text{FePO}_4/\text{C}$ ($x = 0, 0.01, 0.02, 0.03, 0.04 \text{ dan } 0.05$) composite has been carried out. The synthesis was performed via combination of wet chemical reaction processes to obtain FePO_4 and continued with the process of mixing through solid state reaction method to form $\text{Li}_{1-x}\text{Na}_x\text{FePO}_4/\text{C}$. In this work, nominal x ratio of sodium to lithium was varied from 0 to 5 wt.%. The calcination was carried out for 1 hour at 350°C and continued with sintering at 750°C for 4 hours under nitrogen environment. Morphological characterization and microstructure observation were performed using scanning electron microscopy (SEM) equipped with energy dispersive X-ray spectroscopy (EDX) and X-ray diffraction (XRD), respectively. The XRD results showed that the obtained active material has uniformity in comparison to the LiFePO_4 standard with olivine structure for $x = 0$. With the addition of sodium, there is an indication that the peak shifted to the lower at the optimum angle. Observation on the morphology showed that the particle size of the obtained active material ranges from about 1 to $3 \mu\text{m}$, whereas analysis on the composition showed consistent results. This is as an indication that the synthesis of $\text{Li}_{1-x}\text{Na}_x\text{FePO}_4/\text{C}$ composite has been carried out successfully. The CV test results show that Na doping increases the reversibility and dynamic behavior of lithium ion

intercalation and deintercalation. The EIS results show that Na doping reduces transfer resistance in the LiFePO₄/C cathode material by increasing the diffusion coefficient of lithium ions. It can be concluded from all the characteristics of the sample material and coin cell that Na doping can improve the electrochemical performance of the cathode material with optimal results at $x = 0.02$ to 0.03 .