

Litija jonu akumulatoru kalendārā novecošanās dažādās uzglabāšanas temperatūrās

Rihards Vērpējs^{1,2}, Līga Britāla², Gints Kučinskis²

¹*Rīgas Angļu ģimnāzija*

²*Latvijas Universitātes Cietvielu fizikas institūts*

Litija jonu akumulatori uzglabāšanas laikā ir pakļauti kalendārai novecošanai, kuras laikā akumulatoru šūnās uz elektrodu virsmām veidojas pasivējošs slānis (elektroda-elektrolīta robežvirsmā), kas palielina akumulatora šūnas iekšējo pretestību un samazina tā lādiņietilpību. Kalendārās novecošanās ātrumu ietekmē gan akumulatoru uzglabāšanas temperatūra, gan uzlādes stāvoklis, kādā tie tiek uzglabāti.

Šajā darbā pētīta laboratorijā saliktu monētas tipa litija jonu akumulatoru kalendārās novecošanās atkarība no uzglabāšanas temperatūras, izlādētus akumulatorus ar NCM 811 katodu un metāliska litija anodu 40 dienas uzglabājot 4°C, 21°C un 60°C temperatūrās, pēc tam veicot galvanostatiskās uzlādes-izlādes mērījumus. Nenovecotu un novecotu akumulatoru katodi tika raksturoti ar SEM un XPS metodēm.

Pēc 40 dienu novecošanas perioda augstās temperatūrās uzglabāto akumulatoru lādiņietilpību visvairāk ir ietekmējuši kalendārās novecošanās procesi, savukārt istabas un 4°C temperatūrā uzglabāto akumulatoru lādiņietilpības zudums ir ~15% no nenovecota akumulatora lādiņietilpības. Lādiņietilpības zudums ciklēšanas laikā ir līdzīgs kalendāri novecotiem un nenovecotiem akumulatoriem.

Lithium-Ion Battery calendar ageing in different storage temperatures

Rihards Verpejs^{1,2}, Līga Britala², Gints Kucinskis²

¹*Riga English Grammar School*

²*Institute of Solid State Physics, University of Latvia*

Lithium-ion batteries are subject to calendar aging upon storage, during which solid-electrolyte interface layer forms on the electrode surfaces, increasing the internal resistance of the battery cell and reducing its capacity. The rate of calendar aging is affected by battery storage temperature and the state of charge in which they are stored. In this work, the storage temperature was investigated as a function of the calendar aging. Lab-assembled Li-ion battery cells with NCM 811 cathode and Li anode were stored in discharged state for 40 days at 4°C, 21°C and 60°C followed by galvanostatic charge-discharge measurements. The cathodes of fresh and aged batteries were characterized by SEM and XPS methods.

After a 40-day aging period, the capacity of batteries stored at high temperatures is most affected by calendar aging processes, while the capacity loss of batteries stored at room and 4°C temperatures is ~15% of the charge capacity of a fresh battery, and the capacity fade during cycling are similar for aged and fresh battery.