

Кинетика процессов в перезаряжаемых источниках тока с неводными электролитами

Неравновесные электрохимические отклики при обратимой интеркаляции

Малоамплитудная хроноамперометрия (PITT)

Осложнения при фазовых переходах

Осложнения для неоднородных электродных материалов

Магниевые аккумуляторы

растворители

Этиленкарбонат (ЕС)

Пропиленкарбонат (РС)

Диэтилкарбонат (ДЕС)

Диметилкарбонат (DMC)

γ-бутиролактон

Тetraгидрофуран (THF)

Диметоксиэтан (DME)

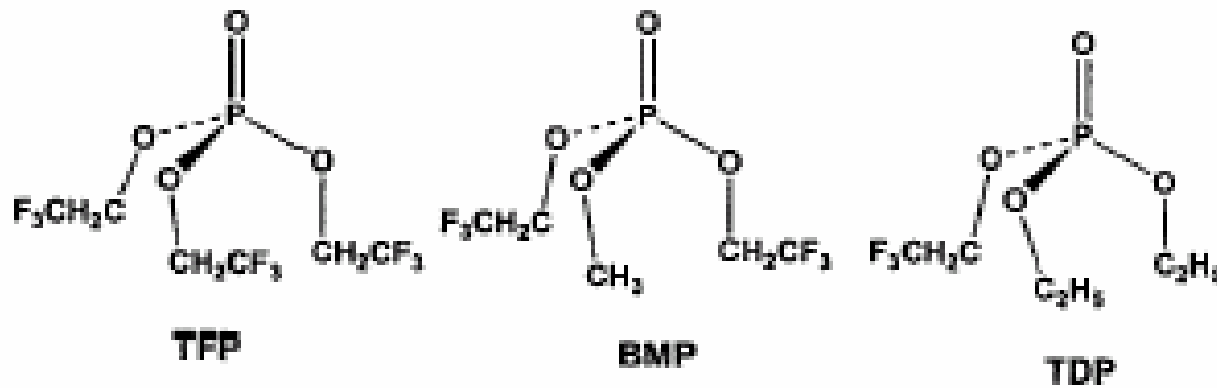
Диэтоксиэтан

Диоксан

электролиты

LiAsF_6 , LiClO_4 , LiCF_3SO_3 , LiPF_6 , LiBF_4 , $\text{LiN}(\text{CF}_3\text{SO}_2)_3$

Flame retardants



Электрохимические методы исследования кинетики интеркаляции-деинтеркаляции

slow scan-rate cyclic voltammetry

List of relevant techniques, namely, the fine electroanalytical tools, their input, output, time invariant parameter and differential (insertion capacity) form

Technique	Input	Output	Time invariant parameter, Φ	C_{int}
SSCV	$E^0 + vt$	I vs. E	$I_p v^{-1/2}$ (vs. E)	$I_p v$
PITT	ΔE	I vs. t	$It^{1/2}/\Delta E$ (vs. t)	$\Delta Q/\Delta E$
GITT	$I(\Delta t)$	E vs. t	$dE/dt^{1/2}$ (vs. t)	$I(\Delta t/\Delta E)$
EIS	Δ $(E \sin(\omega t))$	$-Z''$, Z' vs. ω	A_w (the slope of Z'' or Z' vs. $\omega^{1/2}$)	$-1/\omega Z''$ $\omega \rightarrow 0$

Comment: The diffusion time, τ_d , is a simple function of the time-dependent kinetic parameter ($It^{1/2}/\Delta E$, A_w , $I_p v^{-1/2}$, etc), characteristic of the technique applied and of the differential intercalation capacity, C_{int} .

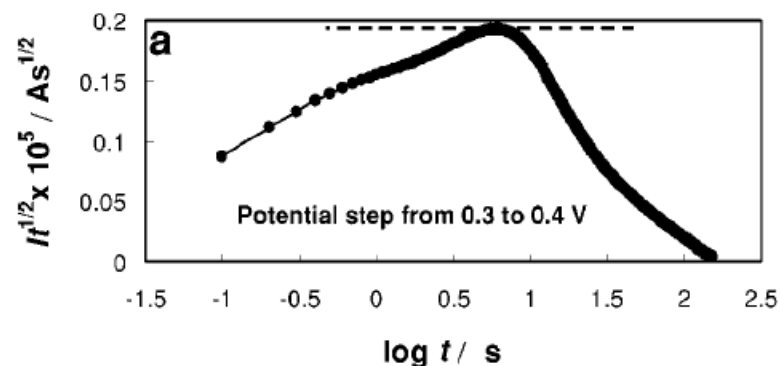
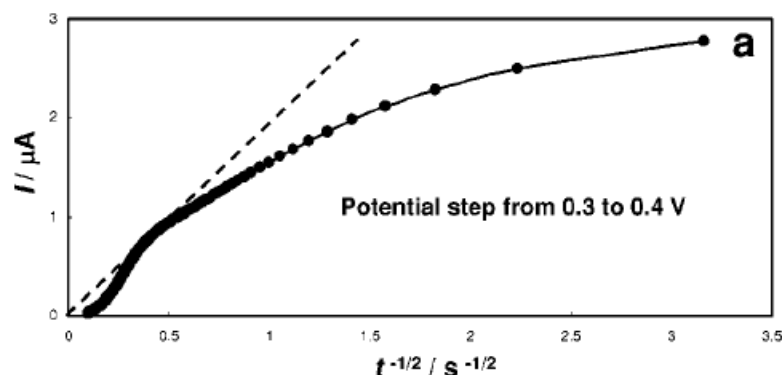
Electrochemical impedance spectroscopy

Potentiostatic intermittent titration (= малоамплитудная хроноамперометрия)

Galvanostatic intermittent titration

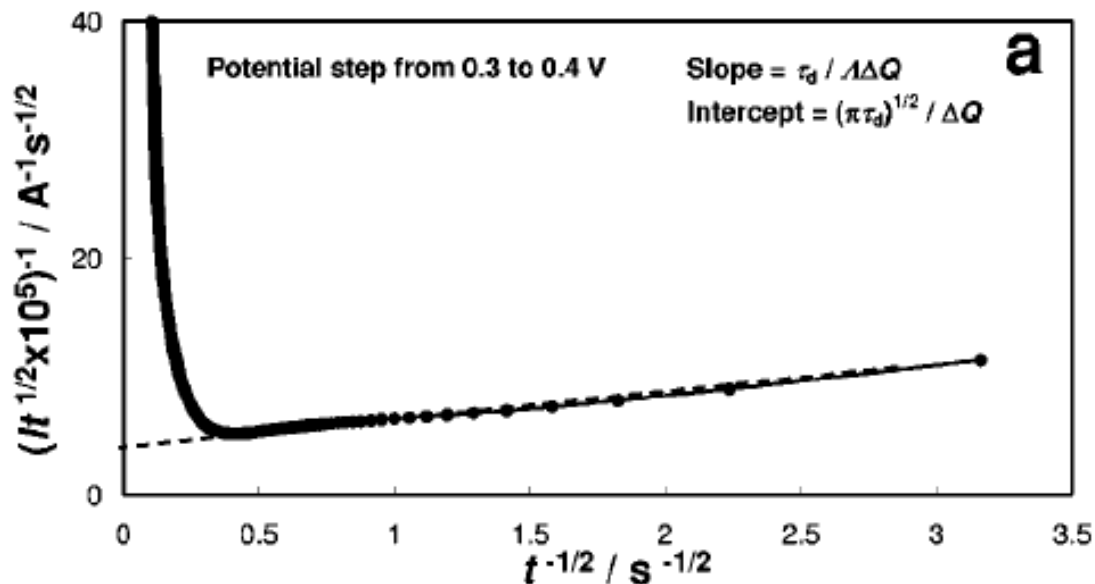
Малоамплитудная хроноамперометрия

($It^{1/2}$ – независимый от времени, но зависящий от потенциала параметр)



Котрелл:

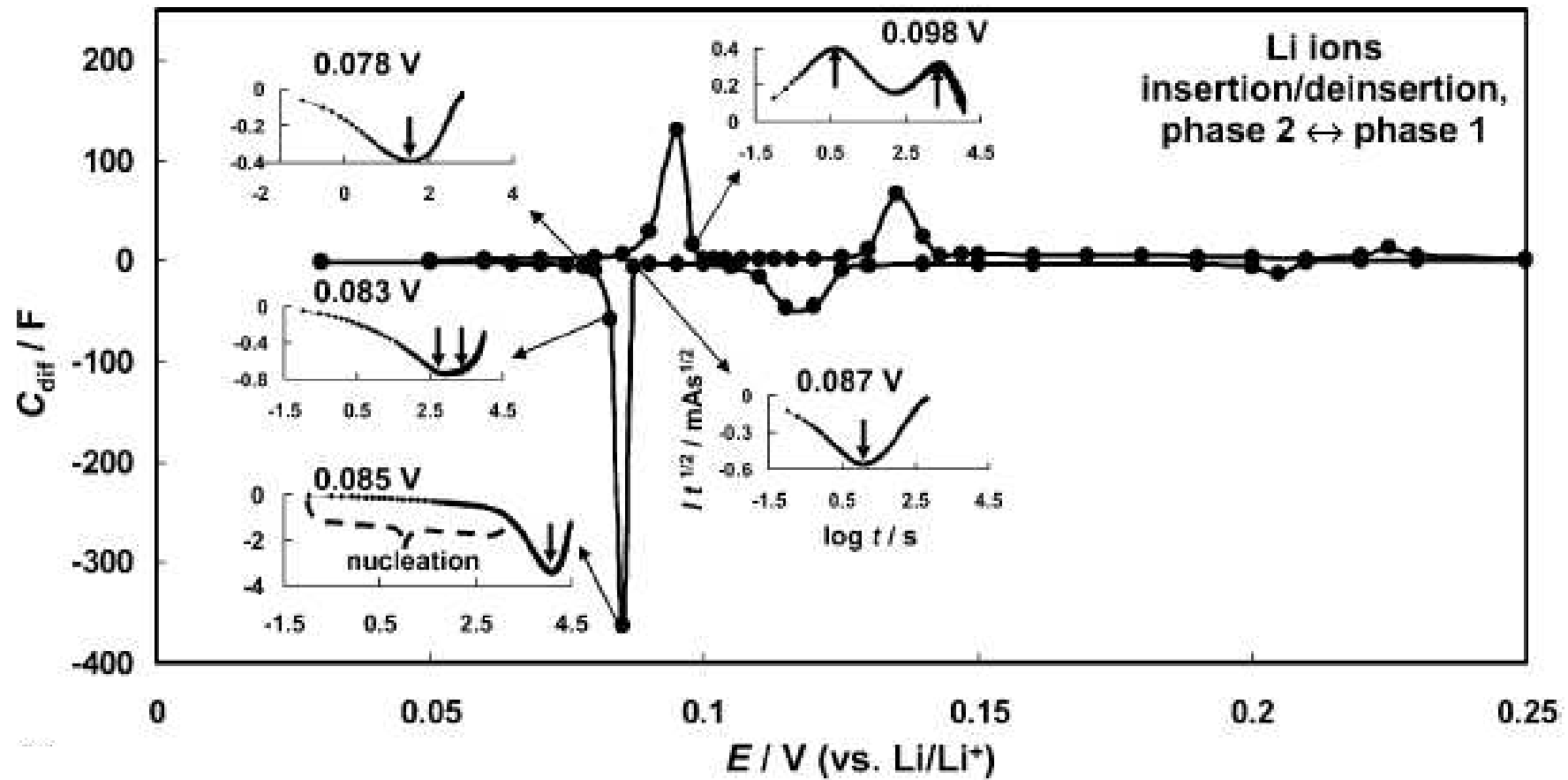
$$I(t) \equiv \Delta Q (\pi t \tau_d)^{-1/2}, \quad \Delta Q = \pm n F \Delta c A L, \quad \tau_d = L^2 / D$$



J. Phys. Chem. B 2005, 109, 7420–7427

Journal of The Electrochemical Society, 152 (2) E61-E67 (2005)

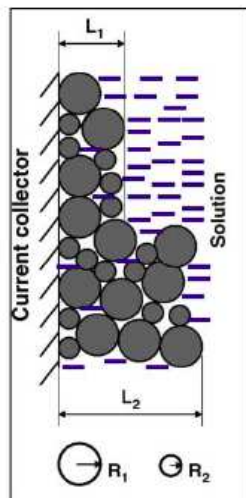
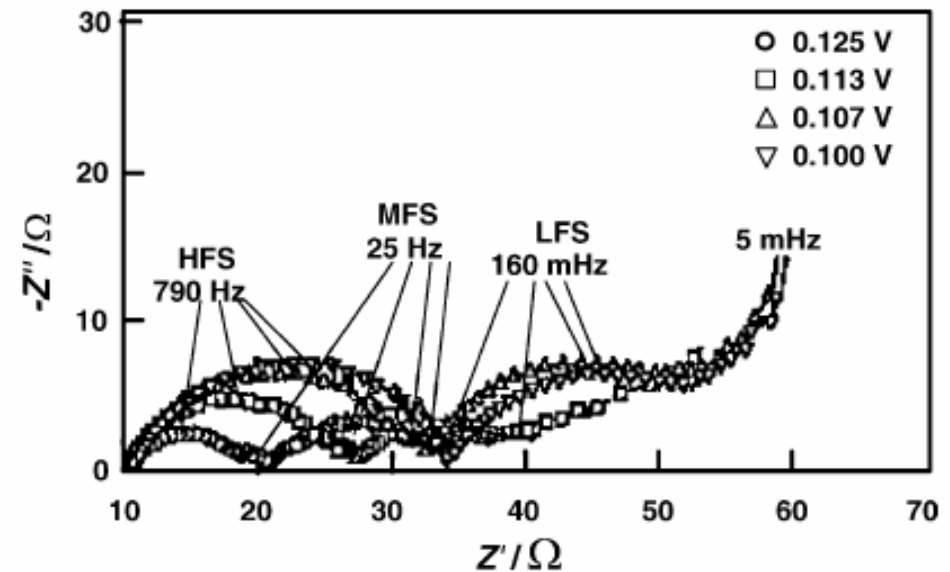
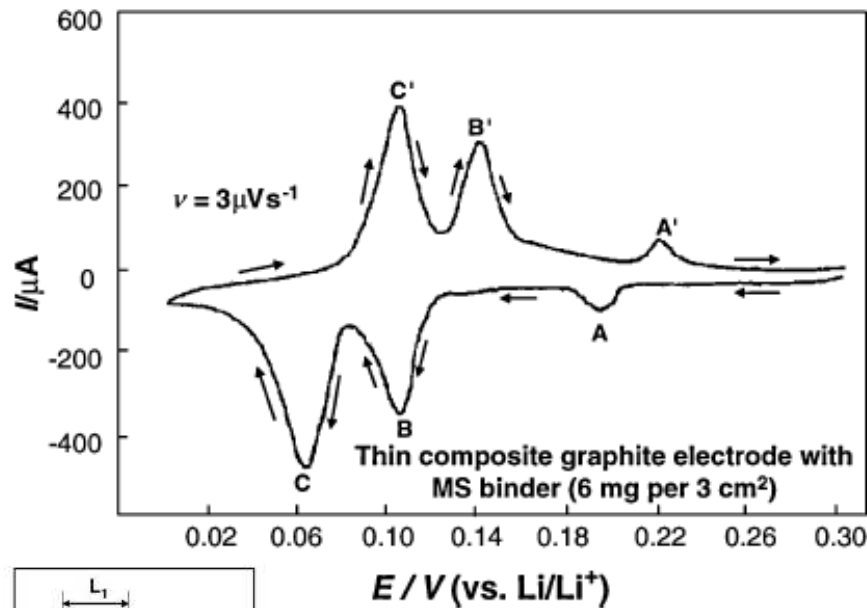
Проблемы на малых временах – нуклеация в двухфазной области



Impedance spectra of porous, composite intercalation electrodes: The origin of the low-frequency semicircles

M.D. Levi*, D. Aurbach

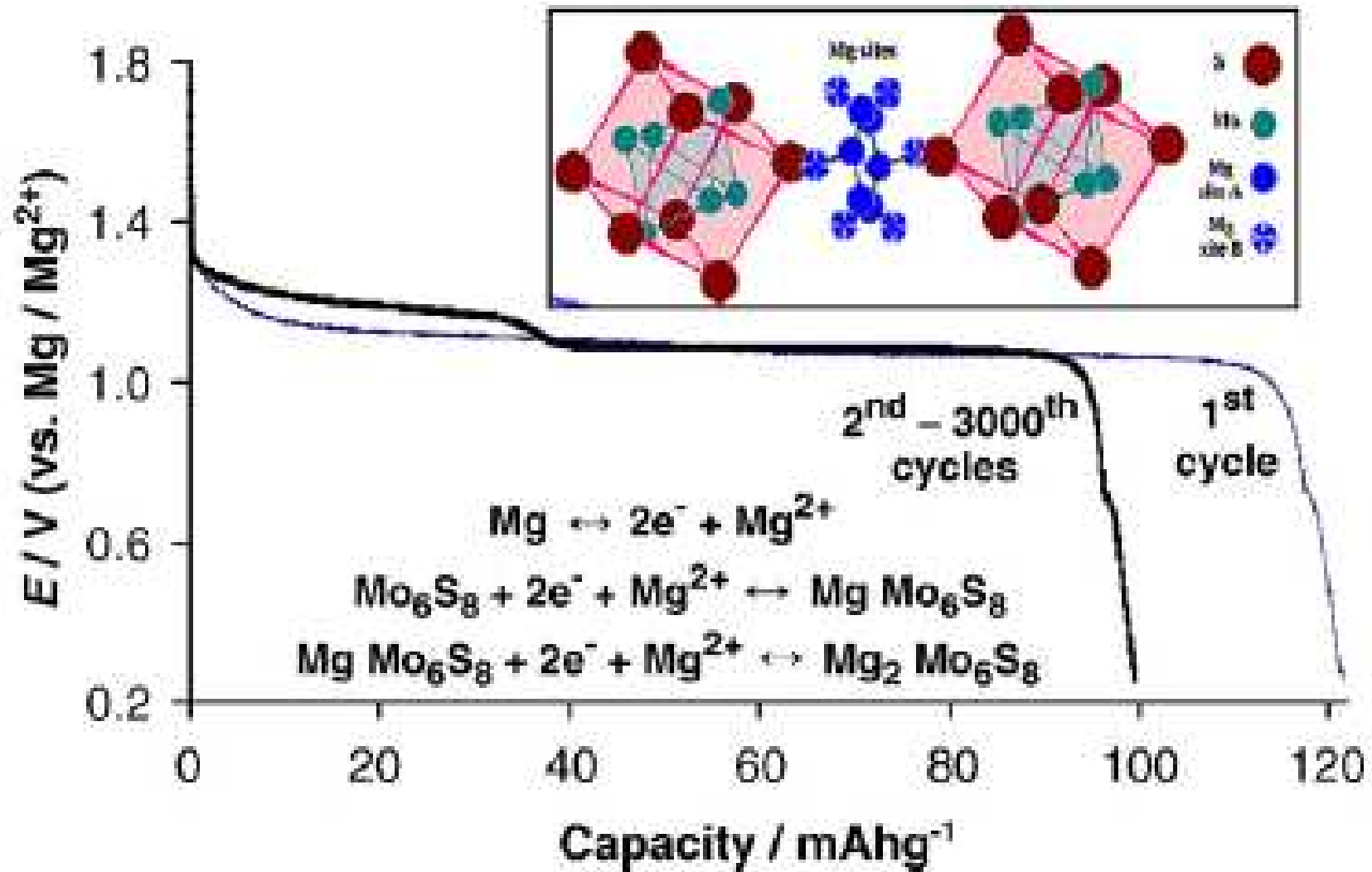
Тест: один и тот же активный материал с разными связующими



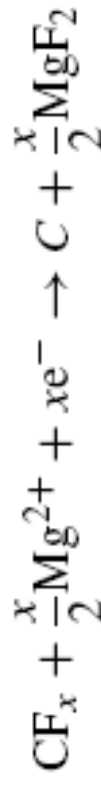
Параметры:

- геометрические (размеры частиц, толщины слоев),
- проводимости электролита и твердой фазы

Интеркаляция магния



Magnesium batteries: Towards a first use of graphite fluorides



Electrolytic solvent	$E_{1/2}$ (V)	Capacity (Ah kg^{-1})
ACN	1.08	572
DMSO	1.20	503
PC	0.73	400
THF	0.72	451

