

Material De Cátodo Para Bateria De Íon-Lítio Óxido De Lítio E Manganês Lmo Pó De Limn2O4

Número do item: CL17



introdução

O pó de cátodo de óxido de lítio e manganês (LMO) espinélio de alta pureza LiMn_2O_4 oferece estabilidade térmica superior, baixa impedância interna e capacidade de taxa excepcional para prototipagem avançada de células de bateria de íon-lítio, fabricação de células tipo moeda, pesquisa eletroquímica e sistemas de armazenamento de energia de alta potência.

[Saiba mais](#)

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Prototipagem de Baterias de Íon-Lítio de Alta Potência	Fabricação de células cilíndricas (18650/21700) e tipo bolsa visando ferramentas elétricas, fontes de alimentação ininterrupta (UPS) e sistemas de partida de motores.	Minimiza a impedância específica de área (ASI) e limita a geração de calor operacional durante pulsos rápidos de carga e descarga.
P&D Eletroquímico e Teste de Células Tipo Moeda	Benchmarking de materiais em formatos de meia-célula e célula completa CR2032/CR2016 para pesquisa acadêmica e estudos de formulação de eletrólitos industriais.	Oferece platôs de voltagem altamente reproduzíveis (~4,0 V vs. Li/Li^+) e capacidades de descarga consistentes para comparação de dados básicos.
Sistemas de Armazenamento de Energia de Alta Segurança LMO-LTO	Emparelhamento com ânodos de titanato de lítio ($\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$) para criar células de serviço pesado e vida ultra longa para regulação de frequência de rede e acionamentos elétricos.	Reduz drasticamente os riscos de fuga térmica, elimina os requisitos de resfriamento ativo da bateria e atinge 97-98% de eficiência energética de alta potência.
Mistura de Cátodo e Otimização de Composição	Mistura com óxidos ternários de alto níquel (NMC/NCA) ou fosfato de ferro-lítio (LFP) para ajustar a estabilidade térmica, eficiência de custo e perfis de voltagem.	Aumenta as margens de segurança geral do pacote, suprime a liberação de oxigênio em alta temperatura e reduz os custos de matéria-prima sem comprometer a voltagem.
Validação do Processo de Revestimento de Pasta de Eletrodo e Calandragem	Otimização do revestimento contínuo rolo-a-rolo com doctor-blade, extrusão slot-die e parâmetros de calandragem de precisão em folhas de alumínio comerciais.	A esfericidade consistente das partículas e a resistência mecânica evitam o enrugamento da folha e o esmagamento das partículas durante a densificação do eletrodo sob alta pressão.
Análise de Vida Útil em Ciclo em Temperatura Elevada	Estudo de transformações de fase estrutural, fenômenos de distorção de Jahn-Teller e estratégias de mitigação da dissolução de íons de manganês a 45°C a 55°C.	Parâmetros de rede cristalina espinélio previsíveis permitem a avaliação precisa de revestimentos de superfície, dopagem atômica e aditivos funcionais de eletrólito.

Classificação	Parâmetro / Item de Teste	Especificação Técnica	Valor Típico	Unidade	Método de Teste / Condições
Identificação do Modelo	Número do Modelo do Produto	CL17	CL17	—	Padrão do Fabricante
Embalagem	Peso Líquido Padrão	100, 500, 1000	100, 500, 1000	g/saco	Saco de folha selada com barreira contra umidade
Composição Química	Conteúdo de Lítio (Li)	$4,0 \pm 0,5$	4,0	%	ICP-OES / Titulação Potenciométrica
Composição Química	Conteúdo de Manganês (Mn)	$59,5 \pm 0,5$	59,6	%	ICP-OES / Titulação Potenciométrica
Impurezas Traço	Ferro (Fe)	< 100	20	ppm	Plasma Acoplado Indutivamente (ICP)
Impurezas Traço	Potássio (K)	< 200	85	ppm	Plasma Acoplado Indutivamente (ICP)
Impurezas Traço	Sódio (Na)	< 4000	2350	ppm	Plasma Acoplado Indutivamente (ICP)

Classificação	Parâmetro / Item de Teste	Especificação Técnica	Valor Típico	Unidade	Método de Teste / Condições
Impurezas Traço	Cálcio (Ca)	< 250	145	ppm	Plasma Acoplado Indutivamente (ICP)
Impurezas Traço	Cobre (Cu)	< 50	1	ppm	Plasma Acoplado Indutivamente (ICP)
Impurezas Traço	Impurezas Magnéticas	< 8	5,4	ppm	ICP-OES (Sem Ultrassom)
Propriedades Físicas	Aparência	Pó preto uniforme, sem aglomeração, sem inclusões estranhas	Em conformidade	—	Inspeção Visual
Propriedades Físicas	Valor de pH	8,0 - 10,0	8,9	—	Medidor de pH (5g de pó em 50ml de água pura a 25°C, agitado por 1 min)
Propriedades Físicas	Conteúdo de Água / Umidade	< 1000	400	ppm	Titulação Coulométrica Karl Fischer
Propriedades Físicas	Densidade de Batida	1,8 - 2,3	2,0	g/cm ³	Analizador Automático de Densidade de Batida
Distribuição de Tamanho de Partícula	D10	> 3,5	4,897	µm	Analizador de Tamanho de Partícula a Laser (MasterSizer 2000)
Distribuição de Tamanho de Partícula	D50	13,0 - 18,0	14,305	µm	Analizador de Tamanho de Partícula a Laser (MasterSizer 2000)
Distribuição de Tamanho de Partícula	D90	< 40,0	28,891	µm	Analizador de Tamanho de Partícula a Laser (MasterSizer 2000)
Área Superficial Específica	Área Superficial BET	0,4 - 1,0	0,76	m ² /g	Analizador de Área Superficial BET por Adsorção de Nitrogênio
Métricas Eletroquímicas	Capacidade Específica de Descarga 0,1C	> 117	121	mAh/g	Célula Moeda: Carga CC/CV 0,1C até 4,3V (corte 0,02C), descarga 0,1C até 3,0V
Referência de Formulação de Pasta	Razão de Massa do Cátodo	93 : 3,5 : 3,5	93 : 3,5 : 3,5	wt%	Material Ativo (CL17) : Super P (SP) : PVDF
Referência de Fabricação de Célula	Densidade de Área do Cátodo	39 - 41	40	mg/cm ²	Base de revestimento de face dupla ou simples
Referência de Fabricação de Célula	Espessura do Coletor de Corrente	16	16	µm	Folha de Alumínio de Grau de Bateria
Referência de Fabricação de Célula	Química do Ânodo e Razão N/P	Grafite Artificial / 1,07 - 1,10	Em conformidade	—	Equilibrado em relação à carga do cátodo ativo
Referência de Fabricação de Célula	Razão de Enchimento de Eletrólito	3,85	3,85	g/Ah	Formulação padrão de carbonato orgânico LiPF ₆
Desempenho da Célula Completa	Voltagem e Corrente Operacional	3,0 - 4,2	3,0 - 4,2	V	Carga/Descarga de Corrente Constante: Taxa 0,5C
Desempenho da Célula Completa	Capacidade de Descarga 0,5C	107 - 109	108	mAh/g	Configuração de teste de célula completa
Compactação de Eletrodo	Densidade Compactada Final	2,80 - 2,90	2,85	g/cm ³	Inspeção óptica de dobra (método de teste de dobra)*
Compactação de Eletrodo	Densidade de Limite Médio de Projeto	2,70	2,70	g/cm ³	Densidade de calandragem de produção alvo
Durabilidade de Ciclo	Retenção de Capacidade @ TA	> 75	> 78	%	300 ciclos @ 0,5C carga/descarga em temperatura ambiente
Condições de Armazenamento	Vida Útil e Ambiente	2 Anos (≤45°C, ≤90% UR)	Em conformidade	—	Atmosfera inerte selada / armazenamento seco