

Linicomno2 Ni Co Mn 8 1 1 Ncm 811 Material De Cátodo Bateria De Iões De Lítio Ternário Nmc De Alto Níquel

Número do item: CL04



introdução

Material de cátodo NCM 811 de alto níquel LiNiCoMnO2, proporcionando densidade energética excecional, elevada capacidade específica e estabilidade de ciclo superior para a investigação e desenvolvimento de células de bateria de iões de lítio de próxima geração em formatos comerciais tipo bolsa (pouch), cilíndricos e prismáticos.

[Saiba mais](#)

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Baterias de Tração para Veículos Elétricos (VE)	Material ativo de cátodo para células NMC 811 de alta capacidade tipo bolsa e prismáticas para automóveis.	Maximiza a densidade energética gravimétrica para estender a autonomia de condução, mantendo uma vida útil robusta.
Investigação em Baterias de Estado Sólido	Integração em arquiteturas de baterias de lítio de estado sólido baseadas em sulfuretos e óxidos.	A elevada estabilidade estrutural e a baixa reatividade superficial reduzem a resistência de interface com eletrólitos sólidos.
Sistemas de Energia Aeroespacial e Drones	Baterias leves de alta descarga que requerem rácios máximos de energia por peso.	A elevada capacidade específica (>210 mAh/g) reduz o peso total da bateria sem sacrificar a potência de saída.
Eletrónica de Consumo (Dispositivos 3C)	Células tipo bolsa de perfil fino para portáteis premium, smartphones e dispositivos eletrónicos vestíveis.	A elevada densidade compactada ($\geq 3,2\text{ g/cm}^3$) maximiza a capacidade volumétrica em formatos ultra-compactos.
Armazenamento de Energia Industrial e de Rede	Sistemas de armazenamento de energia à escala de utilidade pública sujeitos a protocolos de ciclo diário rigorosos.	A elevada retenção de capacidade (>91% à temperatura ambiente após 50 ciclos) garante uma longa vida operacional.
I&D de Baterias Académico e Industrial	Material de referência padrão de eletrodo positivo para testes de meia-célula e célula completa (moeda/bolsa).	A elevada consistência entre lotes permite uma avaliação comparativa eletroquímica reprodutível e avaliação de ligantes.
Equipamento de Descarga de Alta Taxa	Ferramentas elétricas, manipuladores robóticos e equipamento médico que requerem capacidade de taxa C rápida.	Desempenho de taxa estável em regimes de descarga contínua de 0,1C a 2C com polarização mínima.

Parâmetro	Valor / Padrão
Número do Item do Produto	CL04
Fórmula Química	$\text{\$LiNi}_{0.8}\text{\$Co}_{0.1}\text{\$Mn}_{0.1}\text{\$O}_{2\text{\$}}$ (NCM 811 / NMC 811)
Variantes Estruturais Disponíveis	Cristal Único Ni83 (CL04-M2S) / Policristalino Padrão (CL04-M2C)
Embalagem Padrão	500 g / saco de folha de alumínio selado a vácuo

Parâmetro de Inspeção	Unidade	Variante CL04-M2S (Cristal Único Ni83)	Variante CL04-M2C (Policristalino)	Método de Teste / Instrumento
Distribuição do Tamanho das Partículas D10	$\mu\text{m}\text{\$}$	—	$\$5,0\text{\$ }\mu\text{m}\text{\$}$ 1,0 $\text{\$}$	Difração Laser (Mastersizer 2000)
Distribuição do Tamanho das Partículas D50	$\mu\text{m}\text{\$}$	$\$4,0\text{\$ }\mu\text{m}\text{\$}$ 1,0 $\text{\$}$ (Típico: 3,6)	$\$10,0\text{\$ }\mu\text{m}\text{\$}$ 2,0 $\text{\$}$	Difração Laser (Mastersizer 2000)

Parâmetro de Inspeção	Unidade	Variante CL04-M2S (Cristal Único Ni83)	Variante CL04-M2C (Policristalino)	Método de Teste / Instrumento
Distribuição do Tamanho das Partículas D90	\$\mu\text{m}\$	—	\$20,0\ \mu\text{m}\$ 4,0\$	Difração Laser (Mastersizer 2000)
Tamanho Máximo da Partícula (Dmax)	\$\mu\text{m}\$	—	\$\le 40,0\$	Difração Laser (Mastersizer 2000)
Área de Superfície Específica (SSA)	\$\text{m}^2/\text{g}\$	\$0,6\ \mu\text{m}\$ 0,2\$ (Típico: 0,65)	\$0,6\ \mu\text{m}\$ 0,3\$	Adsorção de Azoto BET (TriStar 3000)
Densidade de Batida	\$\text{g}/\text{cm}^3\$	—	\$\ge 2,1\$	Medidor de Densidade de Batida
Densidade de Pó Compactado	\$\text{g}/\text{cm}^3\$	—	\$\ge 3,2\$	Prensa Hidráulica de Pó
Teor de Humidade	\$\text{ppm}\$	—	\$\le 600\$	Coulómetro Karl Fischer @ 250°C (Metrohm 831/860)
Valor de pH	—	\$\le 11,70\$ (Típico: 11,50)	\$\le 11,80\$	Medidor de pH (Mettler Toledo FE30)
Alcalino Residual: \$\text{LiOH}\$ / \$\text{OH}^-\$	\$\text{wt}\%\$	\$\le 0,30\$ (Típico: 0,21)	\$\le 0,40\$	Titulação Potenciométrica (Mettler Toledo G20)
Alcalino Residual: \$\text{Li}_2\text{CO}_3\$ / \$\text{CO}_3^{2-}\$	\$\text{wt}\%\$	\$\le 0,30\$ (Típico: 0,09)	\$\le 0,30\$	Titulação Potenciométrica (Mettler Toledo G20)
Impurezas Magnéticas (\$\text{Fe} + \text{Cr}\$)	\$\text{ppb}\$	—	\$\le 100\$	ICP-OES (Optima 2100DV)
Capacidade Específica 0,1C (3,0–4,3V)	\$\text{mAh}/\text{g}\$	\$210\ \mu\text{m}\$ 5\$ (Típico: 210,2)	\$\ge 205\$	Meia-célula Moeda CR2016 vs. \$\text{Li}/\text{Li}^+ +\$
Eficiência Colúmbica Inicial	\$\%\$	\$89\ \mu\text{m}\$ 1\$ (Típico: 89,6)	\$\ge 88\$	Meia-célula Moeda CR2016 (0,1C / 0,1C)

Passo de Ciclo / Protocolo de Taxa	Capacidade de Carga (\$\text{mAh}/\text{g}\$)	Capacidade de Descarga (\$\text{mAh}/\text{g}\$)	Eficiência Colúmbica (\$\%\$)	Retenção de Capacidade (\$\%\$)
1º Ciclo (0,1C / 0,1C)	234,5	210,2	89,6	100,0 (Base)
2º Ciclo (0,5C / 0,5C)	—	196,7	—	—
3º Ciclo (0,5C / 1,0C)	—	190,5	—	—
4º Ciclo (0,5C / 2,0C)	—	183,5	—	—
5º Ciclo (0,5C / 1,0C)	—	190,2	—	—
55º Ciclo (0,5C / 1,0C)	—	174,5	—	91,7 (no 50º Ciclo)

Passo de Ciclo / Protocolo de Taxa	Capacidade de Carga (\$\text{mAh}/\text{g}\$)	Capacidade de Descarga (\$\text{mAh}/\text{g}\$)	Eficiência Colúmbica (\$\%\$)	Retenção de Capacidade (\$\%\$)
1º Ciclo (0,1C / 0,1C)	242,2	222,2	91,7	100,0 (Base)
2º Ciclo (0,5C / 0,5C)	—	213,8	—	—
3º Ciclo (0,5C / 1,0C)	—	208,1	—	—
4º Ciclo (0,5C / 2,0C)	—	201,6	—	—
5º Ciclo (0,5C / 1,0C)	—	206,3	—	—
55º Ciclo (0,5C / 1,0C)	—	191,9	—	93,0 (no 50º Ciclo)