



KINTEK SOLUTION

Materiais Para Baterias Catálogo

Contact us for more catalogs of Prensa de Laboratório, Consumíveis e Materiais para Laboratório de Baterias, Equipamentos de Teste de Bateria e Eletroquímica, Equipamento de Fabricação de Eletrodos, Equipamento de Montagem e Enchimento de Células, etc.

KINTEK SOLUTION

PERFIL DA EMPRESA

>>> Sobre nós

A KINTEK Solution é uma empresa inovadora orientada pela tecnologia, especializada em equipamentos laboratoriais abrangentes para pesquisa e desenvolvimento de baterias e pesquisa de materiais avançados. Nosso portfólio abrange todo o fluxo de fabricação de células, desde a mistura, o revestimento e a prensagem de precisão (automática, aquecida e isostática) até a montagem e os testes das células. Também essenciais para a cerâmica e a metalurgia do pó, nossos sistemas priorizam a precisão, a segurança e a repetibilidade, capacitando pesquisadores e laboratórios industriais a alcançar resultados inovadores.



Pó De Aditivo Condutor De Carbono Negro Super P Li De Grau De Bateria Para Eletrodos De Íon-Lítio

Número do item: CL24



introdução

Projetado para sistemas de armazenamento de energia de alto desempenho, este pó de carbono negro condutor Super P Li ultra puro melhora a condutividade eletrônica do eletrodo, minimiza a resistência interna da célula e oferece estabilidade de ciclo superior em aplicações exigentes de baterias de íon-lítio em todo o mundo.

[Saiba mais](#)

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Cátodos de Bateria de Íon-Lítio	Misturado com materiais ativos como NMC811, LFP e LCO em formulações de pasta junto com aglutinante PVDF.	Forma uma matriz condutora contínua que reduz a polarização do cátodo e otimiza a capacidade de taxa durante a descarga rápida.
Âodos de Silício-Grafite	Formulado em ânodos compostos de alta capacidade sujeitos a expansão volumétrica significativa durante a litiação.	Mantém contato elétrico contínuo através das partículas de silício em expansão, mitigando a perda de capacidade durante ciclos prolongados.
Baterias de Estado Sólido de Próxima Geração	Distribuído em matrizes de cátodo composto sólido junto com eletrólitos sólidos (tipos sulfeto, óxido ou polímero).	Reduz a resistência de contato entre partículas em interfaces rígidas sólido-sólido sem degradar as janelas de estabilidade eletroquímica.
Células de Íon-Sódio e Íon-Potássio	Usado como agente condutor primário para ânodos de carbono duro e cátodos de óxido em camadas / análogos de azul da Prússia.	Acomoda dinâmicas de inserção de raios iônicos maiores, garantindo troca rápida de elétrons na interface do material ativo.
Supercapacitores Eletroquímicos	Composto com carbono ativado de alta área superficial ou óxidos metálicos pseudocapacitivos em coletores de corrente de alumínio.	Reduz a resistência série equivalente (ESR) e melhora a resposta de alta frequência em sistemas de armazenamento de energia de pulso.
Químicas de Bateria de Lítio Primária	Incorporado em formulações de células de dióxido de manganês-lítio (Li-MnO ₂) e cloreto de tionila-lítio (Li-SOCl ₂).	Previne a passivação do cátodo e maximiza a confiabilidade da descarga de corrente de pulso ao longo de vidas operacionais de vários anos.
Polímeros Condutores e Revestimentos Antiestáticos	Composto em elastômeros termoplásticos, matrizes epóxi e filmes de embalagem seguros contra ESD.	Confere propriedades antiestáticas permanentes e capacidade de dissipação eletrostática em baixos limiares de percolação sem comprometer a resistência mecânica.
Camadas de Catalisador de Célula a Combustível	Disperso junto com catalisadores de metais do grupo da platina em camadas de eletrodo de membrana de troca de prótons (PEM).	Melhora a condutividade eletrônica da camada de catalisador e a porosidade de transporte de massa para uma cinética otimizada de reação de redução de oxigênio.

Parâmetro	Unidade	Padrão de Especificação	Valor Típico (Código do Item: CL24)
Densidade Aparente	kg/m ³	160 ± 20	160
Absorção Específica (DBP)	mL / 5g	32 ± 2	31,5
Área de Superfície Específica BET	m ² /g	62 ± 5	63
Teor de Umidade	wt%	Máx 0,3	0,10
Enxofre Total (S)	wt%	Máx 0,03	0,009
Matéria Volátil	wt%	Máx 0,15	0,11
Teor Total de Cinzas	wt%	Máx 0,05	0,01

Parâmetro	Unidade	Padrão de Especificação	Valor Típico (Código do Item: CL24)
Ferro Traço (Fe)	ppm	Máx 10	2,1
Níquel Traço (Ni)	ppm	—	0,1
Valor de pH	—	8,0 – 11,0	9,2

Material De Cátodo Para Bateria Secundária De Íon-Lítio

Ncm532 Pó Ternário Nmc

Número do item: CL02



Introdução

O pó ternário NMC NCM532, material de cátodo para bateria secundária de íon-lítio de alto desempenho, oferece densidade de energia superior, estabilidade estrutural e eficiência de ciclo excepcional para fabricação avançada de células, sistemas de armazenamento de energia e aplicações de pesquisa em veículos elétricos.

[Saiba mais](#)

Aplicação	Descrição	Benefício Principal
Células de Tração para Veículos Elétricos (VE)	Material ativo para prototipagem e fabricação de células de tração de alta capacidade tipo bolsa, cilíndricas (18650/21700) e prismáticas.	Equilibra alta densidade de energia específica com segurança térmica robusta e vida útil estendida sob perfis de condução dinâmicos.
Sistemas de Armazenamento de Energia Estacionários (ESS)	Formulação em células de armazenamento de energia de longa duração para aplicações residenciais, industriais e de microrredes.	Alta integridade estrutural e taxa mínima de perda de capacidade reduzem o custo nivelado de armazenamento (LCOS) ao longo de implantações de vários anos.
Eletrônicos de Consumo e Ferramentas Elétricas	Produção de cátodo para baterias compactas de alta descarga usadas em dispositivos móveis, robótica, drones e ferramentas elétricas sem fio.	Oferece alta capacidade de taxa 1C (155,2 mAh/g) e densidade volumétrica compacta para maximizar o tempo de execução em dimensões restritas.
P&D Acadêmico e Industrial de Baterias	Material de referência padronizado para avaliar novos eletrólitos de estado sólido, aditivos de eletrólito líquido funcionais e ligantes avançados.	Parâmetros de base altamente reprodutíveis e controle composicional rigoroso garantem dados experimentais precisos, publicáveis e comercialmente traduzíveis.
Otimização de Processo de Calandragem e Pasta de Eletrodo	Otimização em escala piloto da viscosidade de mistura da pasta, velocidades de revestimento slot-die rolo-a-rolo e densidades de calandragem de eletrodos.	O tamanho de partícula D50 controlado (10,6 µm) e a baixa umidade (0,07%) evitam a gelificação da pasta e produzem folhas de eletrodo ultra-lisas e uniformes.
Pesquisa em Baterias Híbridas e de Estado Sólido	Integração em arquiteturas de cátodo composto com eletrólitos sólidos inorgânicos (sulfetos, óxidos) ou matrizes de eletrólito polimérico.	Baixa área superficial específica (0,27 m²/g) e baixos níveis de base residual na superfície mitigam o crescimento da impedância interfacial em limites de contato sólido-sólido.

Categoria de Parâmetro	Métrica / Propriedade	Unidade	Padrão de Especificação	Valor de Referência Típico	Método de Teste / Condições
Identificação do Produto	Código do Produto / Número do Item	-	CL02	CL02	Padrão de Referência
Identificação do Produto	Fórmula Química	-	LiNi0.5Co0.2Mn0.3O2	LiNi0.5Co0.2Mn0.3O2	Composição Estequiométrica
Identificação do Produto	Aparência Física	-	Pó cinza-escuro, livre de aglomerados	Em conformidade	Inspeção Visual
Identificação do Produto	Embalagem Padrão	-	500 g / saco	500 g / saco	Saco selado com barreira contra umidade
Propriedades Físicas	Tamanho de Partícula D10	µm	≥ 5,0	6,4	Analisador de Tamanho de Partícula MS2000
Propriedades Físicas	Tamanho de Partícula D50	µm	8,0 - 12,0	10,6	Analisador de Tamanho de Partícula MS2000
Propriedades Físicas	Tamanho de Partícula D90	µm	≤ 25,0	17,5	Analisador de Tamanho de Partícula MS2000

Categoria de Parâmetro	Métrica / Propriedade	Unidade	Padrão de Especificação	Valor de Referência Típico	Método de Teste / Condições
Propriedades Físicas	Teor de Umidade	%	≤ 0,10	0,07	Analizador de Umidade Sartorius
Propriedades Físicas	Valor de pH	-	≤ 11,6	11,35	Medidor de pH Mettler Toledo
Propriedades Físicas	Área Superficial Específica (BET)	m²/g	0,20 - 0,60	0,27	Analizador de Área Superficial BET
Propriedades Físicas	Densidade de Batida	g/cm³	≥ 2,0	2,20	Testador de Densidade de Batida ZS-203 (3000 batidas / amplitude 3 mm)
Composição Química	Teor de Lítio (Li)	%	7,0 - 8,0	7,1	ICP-OES
Composição Química	Total de Metais de Transição (Ni+Co+Mn)	%	57,0 - 62,0	59,2	ICP-OES
Composição Química	Impureza de Cálcio (Ca)	%	≤ 0,0200	0,0035	ICP-OES
Composição Química	Impureza de Cobre (Cu)	%	≤ 0,0050	0,0002	ICP-OES
Composição Química	Impureza de Ferro (Fe)	%	≤ 0,0010	0,0003	ICP-OES
Composição Química	Impureza de Sódio (Na)	%	≤ 0,0300	0,0188	ICP-OES
Propriedades Eletroquímicas	Capacidade Específica Célula Moeda 0,5C	mAh/g	≥ 158	160,1	vs. Li, 0,5C, 2,75V - 4,3V
Propriedades Eletroquímicas	Capacidade Específica Célula Moeda 1,0C	mAh/g	≥ 153	155,2	vs. Li, 1,0C, 2,75V - 4,3V
Propriedades Eletroquímicas	Eficiência Coulômbica Inicial (ICE)	%	≥ 83	84,5	vs. Li, 0,5C, 2,75V - 4,3V

Pó De Fosfato De Vanádio E Sódio Revestido Com Carbono

Na₃V₂PO₄ Material De Cátodo Para Bateria De Íon-Sódio

Número do item: CL10



introdução

Pó de cátodo de fosfato de vanádio e sódio revestido com carbono de alta pureza Na₃V₂PO₄, projetado para pesquisa avançada em baterias de íon-sódio, oferecendo pureza 3N, distribuição uniforme de partículas de 1 a 2 microns, baixos níveis de impurezas, capacidade de taxa superior e estabilidade estrutural excepcional durante o ciclo.

[Saiba mais](#)

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Baterias de Íon-Sódio de Alta Taxa	Fabricação de eletrodos de cátodo de carregamento rápido para células de íon-sódio orientadas a potência e sistemas de energia de pulso.	O alto coeficiente de difusão iônica 3D permite capacidades de descarga estáveis em altas taxas C sem colapso estrutural.
Sistemas de Armazenamento de Energia em Rede (BESS)	Desenvolvimento de protótipos de células de armazenamento de energia estacionárias de grande formato, visando longa vida útil e baixo custo do sistema.	A estrutura polianiônica garante retenção de capacidade superior ao longo de milhares de ciclos de descarga profunda em temperaturas ambientes e elevadas.
P&D de Baterias de Baixa Temperatura	Formulação de químicas de íon-sódio capazes de operar em condições subzero e ambientais extremas.	A baixa energia de ativação para extração/inserção de sódio mantém a cinética iônica até -20°C e abaixo.
Estudos de Cinética Eletroquímica	Caracterização fundamental da cinética de difusão em estado sólido, transições de fase e formação de interface através de testes de meia-célula e célula simétrica.	A alta pureza química 3N e a estequiometria precisa eliminam o ruído de base parasitário em medições eletroquímicas analíticas.
Supercapacitores Híbridos e Dispositivos de Íon Duplo	Uso como cátodo faradaico acoplado a ânodos de carbono capacitivos em supercapacitores assimétricos de alta densidade energética.	Combina alta tensão operacional com cinética de transferência de carga rápida para preencher a lacuna entre baterias e supercapacitores.
Otimização do Processamento de Eletrodos	Estudos de calandragem, densidade de compactação e otimização de aglutinante usando prensas de rolo de laboratório automatizadas e linhas de revestimento.	A morfologia consistente de 1-2 µm proporciona comportamento reológico previsível e porosidade uniforme do eletrodo.

Parâmetro de Especificação	Valor / Detalhes
Identificador do Produto	CL10
Fórmula Química	Na ₃ V ₂ (PO ₄) ₃ revestido com carbono (C-NVP)
Razão Molar da Composição do Núcleo	Na : V : P : O = 3,0 : 2,0 : 3,0 : 12,0 (mol)
Pureza (wt.%)	≥ 99,9% (Grau 3N)
Conteúdo de Carbono (wt.%)	3,0 wt.% (C : Na ₃ V ₂ (PO ₄) ₃ = 3 : 97 wt%)
Tamanho Médio de Partícula (D50)	1,0 - 2,0 µm
Aparência Física	Pó fino cinza-azulado
Estrutura Cristalina	NASICON (grupo espacial R-3c)
Capacidade Teórica	~117,6 mAh/g (baseado na reação de dois elétrons)

Parâmetro de Especificação	Valor / Detalhes
Faixa de Tensão Operacional	2,5 V – 3,8 V vs. Na/Na+
Impureza: Ferro (Fe)	≤ 10 ppm
Impureza: Cobre (Cu)	≤ 6 ppm
Impureza: Níquel (Ni)	≤ 20 ppm
Impureza: Silício (Si)	≤ 30 ppm
Impureza: Alumínio (Al)	≤ 35 ppm
Impureza: Zircônio (Zr)	≤ 18 ppm
Impureza: Magnésio (Mg)	≤ 15 ppm
Impureza: Cálcio (Ca)	≤ 7 ppm
Impureza: Potássio (K)	≤ 5 ppm
Impureza: Bário (Ba)	≤ 5 ppm

Material Catódico De Óxido Em Camadas De Sódio, Níquel, Ferro E Manganês Para Baterias De Íon-Sódio

Número do item: CL12

introdução

O material catódico de óxido em camadas de alto desempenho de sódio, níquel, ferro e manganês, projetado para baterias de íon-sódio, oferece capacidade de taxa excepcional, alta capacidade específica, excelente retenção de descarga em baixas temperaturas e estabilidade superior no processamento de pasta para a fabricação de células de sistemas de armazenamento de energia comerciais.

Saiba mais



Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Armazenamento de Energia em Rede Estacionária	Sistemas de armazenamento de energia em bateria (BESS) de grande escala para integração de energia renovável e regulação de frequência da rede.	Baixo custo de material combinado com estabilidade de ciclo longa e características térmicas seguras sob operação contínua.
Fabricação de Células Cilíndricas Industriais	Linhas de produção de células comerciais 18650 e 21700 para ferramentas elétricas industriais e fontes de alimentação ininterrupta (UPS).	Excelente densidade aparente (1,34 g/cm³) e características de revestimento de pasta suave permitem a fabricação uniforme de eletrodos em alta velocidade.
Energia para Baixa Temperatura e Ambientes Hostis	Módulos de bateria operando em condições árticas, logística de cadeia de frio e instalações externas não aquecidas.	Retenção de capacidade excepcional em baixa temperatura (87,89% a -20°C) garante fornecimento de energia confiável em climas extremos.
Mobilidade Elétrica de Alta Taxa	Pacotes de energia para veículos elétricos de duas/três rodas, VEs de baixa velocidade e veículos guiados automatizados (AGVs).	Mantém mais de 91,58% de retenção de capacidade a altas taxas de descarga de 5,0C, suportando aceleração rápida e fornecimento de energia rápido.
Pesquisa Avançada em Baterias de Íon-Sódio	Laboratórios de P&D acadêmicos e corporativos desenvolvendo químicas de sódio e formulações de eletrólitos de próxima geração.	Especificações físicas altamente consistentes e baixo teor de álcalis residual fornecem métricas de base repetíveis para testes de células tipo moeda e bolsa.

Parâmetro de Especificação	Unidade	Indicador de Especificação Alvo	Valor Típico	Método de Teste / Instrumento
Identificador do Produto	-	CL12	CL12	Código de Material Padronizado
Aparência	-	Pó Preto	Pó Preto	Inspeção Visual
Densidade Aparente ()	g/cm³	≥ 1,20	1,34	GB/T 5162-2006
Área de Superfície Específica ()	m²/g	0,3 - 1,0	0,68	Analizador de Superfície Específica BET
Teor de Umidade (H2O)	ppm	≤ 500	432	Analizador de Umidade
Tamanho de Partícula D10	µm	≥ 2,0	3,45	Analizador de Tamanho de Partícula a Laser
Tamanho de Partícula D50	µm	8,00 ± 2,00	7,64	Analizador de Tamanho de Partícula a Laser
Tamanho de Partícula D90	µm	≤ 24,00	17,03	Analizador de Tamanho de Partícula a Laser
Teor de Sódio (Na)	wt%	20,50 - 21,00	20,72	Espectroscopia de Absorção Atômica (AAS)
Teor Combinado de Na + Fe + Mn	wt%	50,50 ± 1,00	50,63	Método Gravimétrico GB/T 1223.25-1994

Parâmetro de Especificação	Unidade	Indicador de Especificação Alvo	Valor Típico	Método de Teste / Instrumento
pH da Pasta	-	≤ 13,00	12,82	Medidor de pH
Capacidade Específica de Descarga (□□□□)	mAh/g	≥ 120,0	127	Meia-célula tipo moeda, 4,0V-2,0V, Descarga 0,1C

Corrente de Descarga C-Rate	Capacidade Relativa (%)	Características de Transporte Eletroquímico
0,2C	106,40%	Eficiência máxima de desintercalação de íons de sódio
0,5C	103,20%	Alta extração de energia sob cargas moderadas
1,0C	100,00%	Linha de base da capacidade de referência
2,0C	98,40%	Queda de tensão de polarização mínima
3,0C	96,33%	Saída de energia de descarga rápida sustentada
4,0C	94,45%	Retenção de alta potência excepcional
5,0C	91,58%	Excelente capacidade de taxa ultra-alta

Temperatura de Operação (°C)	Taxa de Retenção de Capacidade (%)	Perfil de Desempenho Ambiental
25°C	100,00%	Capacidade de base ambiente
-10°C	91,58%	Difusão iônica superior em baixa temperatura
-20°C	87,89%	Operação robusta sob condições abaixo de zero

Parâmetro / Condição	Valor Padrão / Métrica	Notas Operacionais
Razão de Formulação da Pasta Catódica	Material Ativo : SP : CNT : PVDF(5130) = 95,5 : 1,7 : 0,8 : 2,0	Formulação otimizada de alta fração de massa ativa
Teor de Sólidos da Pasta	53%	Adequado para revestidores comerciais industriais rolo-a-rolo
Viscosidade da Pasta (Inicial)	3540 mPa·s	Testado sob 7% de Umidade Relativa (UR)
Viscosidade da Pasta (3 Horas)	4430 mPa·s	Perfil de crescimento de viscosidade estável
Viscosidade da Pasta (12 Horas)	6020 mPa·s	Reologia controlada durante vida útil prolongada
Viscosidade da Pasta (24 Horas)	6820 mPa·s	Previne separação de fase rápida ou gelificação severa
Resiliência à Exposição Ambiental	7% UR por 5 horas de exposição	Absorção de umidade controlada; a capacidade não decai

Material De Cátodo À Base De Manganês Rico Em Lítio Para Pesquisa E Fabricação De Baterias De Íon-Lítio De Alta Densidade Energética

Número do item: CL15



Introdução

O material de cátodo à base de manganês rico em lítio de alta capacidade oferece mais de 250 mAh/g com estabilidade térmica superior, custos de matéria-prima mais baixos e densidade energética excepcional para células tipo bolsa (pouch cells) e células tipo moeda (coin cells) de baterias de íon-lítio de próxima geração.

[Saiba mais](#)

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Baterias de Tração para Veículos Elétricos (VE)	Prototipagem de células de alta energia para pacotes de baterias automotivas que exigem autonomies estendidas e altos limites de fuga térmica.	Reduz substancialmente o peso do pacote e os custos de matéria-prima, mantendo segurança estrutural e térmica superior em altas tensões de célula.
Ferramentas Elétricas Sem Fio de Serviço Pesado	Desenvolvimento de células cilíndricas e prismáticas de alto consumo que exigem fornecimento de energia dinâmico robusto e resiliência térmica.	Sustenta cinética de descarga de alta taxa confiável (até 3C) sem superaquecimento localizado ou colapso da rede estrutural.
P&D Eletroquímico de Células tipo Bolsa e Moeda	Pesquisa acadêmica e industrial comparando transições de fase de solução sólida, reações redox aniônicas e novos eletrólitos de alta tensão.	Fornecer dados eletroquímicos consistentes e altamente reproduzíveis em células tipo moeda 2032/2016 padrão e células tipo bolsa piloto multicamadas.
Armazenamento de Energia Estacionário em Escala de Rede (ESS)	Módulos de armazenamento de energia de baixo custo e longa duração projetados para integração solar/eólica containerizada e redução de picos comerciais.	Reduz o custo do cátodo por quilowatt-hora substituindo o cobalto caro por manganês abundante em formulações de alta vida útil cíclica.
Eletrônicos de Consumo e Tablets	Aplicações de células tipo bolsa ultrafinas para laptops, tablets e dispositivos inteligentes que exigem energia volumétrica maximizada dentro de dimensões restritas.	Alcança alta densidade de batida de material ativo (2,00 g/cm ³) e capacidade específica superior para maximizar o tempo de execução do dispositivo com uma única carga.
Brinquedos Inteligentes e Dispositivos Robóticos	Soluções de armazenamento de energia compactas para veículos guiados automatizados, drones e robótica de consumo operando em amplos espectros de temperatura.	Fornecer uma base de energia econômica e altamente estável com baixa autodescarga interna e desempenho de ciclo durável.

Parâmetro de Especificação	Valor / Característica
Identificador do Produto	CL15
Classificação do Material	Pó de Cátodo de Solução Sólida à Base de Manganês Rico em Lítio
Unidades de Embalagem Disponíveis	Frascos selados/embalagens de alumínio de 20 g / 100 g / 500 g / 1000 g
Distribuição de Tamanho de Partícula D10	4,90 µm
Distribuição de Tamanho de Partícula D50	9,40 µm
Distribuição de Tamanho de Partícula D90	16,8 µm
Área Superficial Específica (BET)	0,70 m ² /g

Parâmetro de Especificação	Valor / Característica
Densidade de Batida (Tap Density)	2,00 g/cm ³
Capacidade Específica Nominal	200 mAh/g (a 3,0 V - 4,6 V, 0,1C, 25°C)
Janela de Capacidade de Tensão Estendida	≥ 250 mAh/g (a 2,0 V - 4,8 V)
Janela de Tensão Padrão	3,0 V a 4,6 V
Janela de Tensão de Teste Estendida	2,0 V a 4,8 V
Condições de Teste em Célula Moeda	25°C, taxa de 0,1C, corte de 3,0 V a 4,6 V
Valor de pH do Material	10,86
Teor de Umidade (H ₂ O)	~ 0,0335%
Nível de Impureza de Ferro (Fe)	~ 0,0032%
Nível de Impureza de Cobre (Cu)	~ 0,0000% (Não Detectável)
Teor de Magnésio (Mg)	~ 0,0129%
Teor de Gálio (Ga)	~ 0,0099%
Protocolo de Teste de Capacidade de Taxa	Carga: 25°C, CC a 0,5C até 4,8 V, CV até corrente < 0,02C; Descarga: CC a 0,1C / 0,2C / 0,5C / 1C / 2C / 3C até 3,0 V
Protocolo de Teste de Vida Útil do Ciclo	Carga: 25°C, CC a 0,5C até 4,8 V, CV até corrente < 0,02C; Descarga: CC a 1C até 3,0 V

Material De Cátodo De Óxido De Cobalto E Lítio (Lco) Para Baterias Secundárias De Íon-Lítio

Número do item: CL16



introdução

Pó de cátodo de óxido de cobalto e lítio (LCO) de alto desempenho, projetado para baterias secundárias de íon-lítio, apresentando densidade de compactação excepcional, alta eficiência no primeiro ciclo, capacidade de taxa superior e rigorosa pureza química para fabricação avançada de células de armazenamento de energia comerciais e de pesquisa.

Saiba mais

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Fabricação de Baterias para Eletrônicos de Consumo	Fabricação de células tipo bolsa e prismáticas de alta tensão para smartphones, laptops, dispositivos vestíveis e dispositivos portáteis de alto consumo.	Alta densidade de energia volumétrica e densidade de compactação superior ($4,05\text{--}4,20\text{ g/cm}^3$) permitem capacidade máxima em invólucros com espaço limitado.
Produção de Células Completas (Full-Cell) Padrão	Montagem de células comerciais combinadas com ânodos de grafite de alta capacidade operando a $0,5\text{ C}$ em uma janela operacional de $3,0\text{ V}$ a $4,2\text{ V}$.	Entrega uma capacidade de projeto de célula completa nominal estável de 145 mAh/g com vida útil previsível e baixo desbotamento de capacidade.
P&D e Benchmarking de Células Moeda	Montagem de meias-células e células completas CR2032/CR2016 para testes de linha de base de cátodo, avaliações de aglutinantes e triagem de novos aditivos.	Alta eficiência inicial ($\geq 96,0\%$) e tamanho de partícula bem definido eliminam a variabilidade do material durante a pesquisa eletroquímica.
Formulação de Eletrólitos e Estudos de Aditivos	Avaliação de novos eletrólitos líquidos não aquosos, interfaces de eletrólitos de estado sólido e aditivos formadores de filme de alta tensão.	O baixo Li_2CO_3 residual na superfície garante reações interfaciais limpas e avaliação precisa dos mecanismos de decomposição do eletrólito.
Prototipagem de Baterias de Estado Sólido	Fabricação de cátodo composto para pesquisa de baterias secundárias de lítio de estado sólido à base de sulfeto, óxido e polímero.	Pó cinza-escuro liso e não aglomerado com área superficial BET controlada ($0,18\text{ m}^2/\text{g}$) proporciona contato sólido-sólido uniforme.
Dispositivos de Armazenamento de Energia de Alta Taxa	Produção de células especiais que exigem desempenho de descarga rápida e retenção de patamar de alta tensão sob carga contínua de 1C.	Mantém $\geq 151\text{ mAh/g}$ de capacidade específica a uma taxa de descarga de 1C sem polarização excessiva ou escalada térmica.

Parâmetro de Especificação	Valor Técnico
Número do Item do Produto	CL16
Fórmula Química	LiCoO_2
Aparência Física	Pó cinza-escuro, livre de aglomerados
Unidades de Embalagem Disponíveis	100 g/saco , 500 g/saco , 1000 g/saco

Elemento / Contaminante	Especificação Padrão	Método de Medição
Lítio (Li)	$6,80\% \text{--} 7,20\%$	Espectroscopia de Absorção Atômica (AAS)
Cobalto (Co)	$59,00\% \text{--} 61,00\%$	Titulação Complexométrica

Elemento / Contaminante	Especificação Padrão	Método de Medição
Sódio (Na)	$\leq 0,0200\%$	Plasma Acoplado Indutivamente (ICP)
Cálcio (Ca)	$\leq 0,0200\%$	Plasma Acoplado Indutivamente (ICP)
Cobre (Cu)	$\leq 0,0200\%$	Plasma Acoplado Indutivamente (ICP)
Ferro (Fe)	$\leq 0,0200\%$	Plasma Acoplado Indutivamente (ICP)
Impurezas Magnéticas	$\leq 300 \text{ ppb}$	Plasma Acoplado Indutivamente (ICP)
Teor de Umidade	$\leq 0,10\%$	Analizador de Umidade Sartorius
Lítio Residual (Li_2CO_3)	$\leq 0,08\%$	Titulação Ácido-Base
Valor de pH	$\leq 11,00$	Medidor de pH Mettler Toledo

Parâmetro	Especificação Padrão	Método de Medição
Distribuição de Tamanho de Partícula D_{10}	$\geq 5,5 \mu\text{m}$	Analizador de Tamanho de Partícula a Laser MS2000
Distribuição de Tamanho de Partícula D_{50}	$11,00 \mu\text{m}$ a $14,00 \mu\text{m}$	Analizador de Tamanho de Partícula a Laser MS2000
Distribuição de Tamanho de Partícula D_{90}	$\leq 30,0 \mu\text{m}$	Analizador de Tamanho de Partícula a Laser MS2000
Área Superficial Específica (BET)	$0,18 \text{ m}^2/\text{g}$	Analizador de Área Superficial BET
Densidade de Compactação (Tap Density)	$\geq 2,4 \text{ g/cm}^3$	Testador de Densidade de Compactação Tipo ZS

Parâmetro de Teste	Requisito de Especificação	Condições de Teste
Capacidade de Descarga de Célula Moeda 0,1C	$\geq 157 \text{ mAh/g}$	vs. Li/Li^+ , taxa 0,1C, $3,0 \text{ V}$ a $4,3 \text{ V}$
Capacidade de Descarga de Célula Moeda 1C	$\geq 151 \text{ mAh/g}$	vs. Li/Li^+ , taxa 1C, $3,0 \text{ V}$ a $4,3 \text{ V}$
Eficiência do Primeiro Ciclo	$\geq 96,0\%$	vs. Li/Li^+ , taxa 0,1C, $3,0 \text{ V}$ a $4,3 \text{ V}$
Capacidade de Projeto de Célula Completa (Ânodo de Grafite)	145 mAh/g	taxa 0,5C, $3,0 \text{ V}$ a $4,2 \text{ V}$

Estágio Operacional	Recomendação / Requisito
Tratamento Térmico Pré-Pasta	Secar o pó a vácuo a 120°C por 6 horas antes da mistura
Ambiente de Mistura	Umidade relativa ambiente estritamente controlada a $\leq 30\% \text{ RH}$
Densidade de Compactação do Eletrodo	Densidade de projeto alvo: $4,05$ a $4,20 \text{ g/cm}^3$
Compatibilidade com Eletrólitos	Formular com eletrólito não aquoso LCO de alta tensão correspondente
Condições de Armazenamento Selado	Armazenar selado longe da luz solar direta a $20 \pm 10^\circ\text{C}$, umidade relativa $\leq 50\% \text{ RH}$ (Prazo de validade: 1 ano)
Condições de Manuseio Aberto	Manter a umidade de armazenamento $\leq 30\% \text{ RH}$ após a abertura; processar prontamente

Material De Pó De Cátodo De Óxido De Lítio, Níquel, Cobalto E Alumínio (Nca) Para Fabricação De Baterias De Íon-Lítio Avançadas E Pesquisa Em Armazenamento De Energia

Número do item: CL18



introdução

Material de pó de óxido de lítio, níquel, cobalto e alumínio (NCA) de alto desempenho, projetado para pesquisa e desenvolvimento de baterias de íon-lítio de alta densidade energética, oferecendo capacidade de descarga eletroquímica superior, densidade de batida excepcional, distribuição precisa de partículas e baixo teor de resíduos alcalinos na superfície.

Saiba mais

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
P&D de Células para Veículos Elétricos (VE)	Prototipagem de células cilíndricas (ex: 21700, 4680) e tipo bolsa de alta voltagem e alto teor de níquel visando autonomias estendidas.	Entrega capacidade ≥ 200 mAh/g mantendo estabilidade térmica e de ciclo sob condições de carga de alta taxa.
Triagem de Formulação de Eletrólitos Avançados	Teste de novos eletrólitos líquidos, em gel e de estado sólido contra superfícies de óxido rico em níquel de alta capacidade sob voltagens de corte elevadas.	O baixo resíduo alcalino de superfície garante interfaces de base limpas, minimizando reações colaterais parasitárias durante o teste.
Infiltração de Cátodo de Bateria de Estado Sólido	Composição em camadas de cátodo composto (católitos) com eletrólitos sólidos de sulfeto, óxido ou polímero.	A distribuição controlada do tamanho das partículas facilita o contato sólido-sólido denso e caminhos de transporte iônico otimizados.
Dispositivos de Armazenamento de Energia de Alta Taxa	Desenvolvimento de células de bateria de alta potência para ferramentas elétricas, robótica e aplicações aeroespaciais que exigem capacidade de descarga rápida.	A alta densidade de batida e a área de superfície equilibrada permitem alta carga volumétrica sem sacrificar o desempenho da taxa.
Material de Referência de Benchmark	Atuando como referência de eletrodo positivo de alto níquel padrão da indústria em pesquisa eletroquímica acadêmica e industrial.	A uniformidade excepcional do lote e os parâmetros físicos rigorosamente validados garantem resultados experimentais reproduzíveis.
Estudos de Calandragem e Reologia de Pasta	Análise da evolução da microestrutura do eletrodo, migração de ligante e redução de porosidade durante a compactação por rolos de alta pressão.	A distribuição estreita do tamanho das partículas produz densidade de empacotamento uniforme e evita danos à folha do eletrodo durante a calandragem.

Código do Item	Parâmetro / Item de Teste	Métrica / Componente	Valor Especificado / Padrão de Controle	Instrumento & Método de Teste
CL18	Unidade de Embalagem	Peso Líquido	500 g / saco	Embalagem Selada Padrão
CL18	Distribuição de Tamanho de Partícula (PSD)	D10	$5,5 \pm 2,0 \mu\text{m}$	Malvern Instruments MASTERSIZER2000
CL18	Distribuição de Tamanho de Partícula (PSD)	D50	$11,5 \pm 2,0 \mu\text{m}$	Malvern Instruments MASTERSIZER2000
CL18	Distribuição de Tamanho de Partícula (PSD)	D90	$21,0 \pm 4,0 \mu\text{m}$	Malvern Instruments MASTERSIZER2000
CL18	Distribuição de Tamanho de Partícula (PSD)	Dmax	$\leq 50,0 \mu\text{m}$	Malvern Instruments MASTERSIZER2000

Código do Item	Parâmetro / Item de Teste	Métrica / Componente	Valor Especificado / Padrão de Controle	Instrumento & Método de Teste
CL18	Teor de Umidade	Teor de Água	≤ 600 ppm	Titulação Karl Fischer Metrohm 831-860
CL18	Densidade de Batida	Densidade de Compactação a Granel	$\geq 2,4$ g/cm ³	Testador de Densidade de Batida BT303
CL18	Área de Superfície Específica (SSA)	Método BET	$1,8 \pm 0,5$ m ² /g	Micromeritics TriStar 3000
CL18	Valor de pH	Índice Alcalino	$\leq 11,7$	Medidor de pH METTLER TOLEDO FE30
CL18	Teor de Resíduo Alcalino	Hidróxido (OH ⁻)	$\leq 0,2$ wt%	Titrador Potenciométrico METTLER TOLEDO G20
CL18	Teor de Resíduo Alcalino	Carbonato (CO ₃ ²⁻)	$\leq 0,4$ wt%	Titrador Potenciométrico METTLER TOLEDO G20
CL18	Desempenho Eletroquímico	Capacidade Específica de Descarga	≥ 200 mAh/g	Avaliação de Meia Célula (0,1C/0,1C, 3,0-4,3V vs. Li ⁺ /Li)

Pó De Carboximetilcelulose (Cmc) Para Ânodo De Bateria De Íon-Lítio

Número do item: CL19



introdução

Pó de carboximetilcelulose (CMC) de alta pureza projetado para a preparação de pasta de ânodo de bateria de íon-lítio. Este aglutinante solúvel em água de qualidade premium oferece controle reológico superior, forte adesão e desempenho de ciclagem estável para fabricação avançada de células em laboratório e fluxos de trabalho de pesquisa em armazenamento de energia.

Saiba mais

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Ânodos de Grafite de Íon-Lítio	Agente espessante e estabilizante misturado com emulsão de SBR para pastas de grafite sintético e natural.	Previne a sedimentação do grafite, garante espessura de revestimento uniforme e aumenta a flexibilidade mecânica em folhas de cobre.
Ânodos de Composto de Silício-Grafite	Componente aglutinante estrutural que acomoda a severa expansão volumétrica em ânodos dominados por silício de alta capacidade.	Mantém o contato coeso entre partículas e mitiga a pulverização do material ativo durante a litiação.
Cátodos de Lítio-Enxofre (Li-S)	Aglutinante aquoso e aditivo para cátodos de composto de enxofre-carbono submetidos a reações redox de múltiplos elétrons.	Restringe a migração de polissulfetos solúveis via grupos funcionais polares, melhorando drasticamente a eficiência de ciclagem.
Ânodos de Bateria de Íon-Sódio	Sistema aglutinante solúvel em água utilizado em formulações de eletrodos negativos de carbono duro e carbono não grafítico.	Oferece processamento aquoso econômico, coesão estável do eletrodo e formação resiliente de interface.
Eletrodos de Supercapacitor	Modificador de reologia para pastas de eletrodos de carbono ativado e carbono poroso de alta área superficial.	Permite a fundição de filmes finos sem defeitos e maximiza a molhabilidade do eletrólito em arquiteturas de eletrodos porosos.
Intercamadas de Bateria de Estado Sólido	Aditivo polimérico em intercamadas de eletrólito sólido composto e filmes amortecedores flexíveis de eletrodo-eletrólito.	Melhora o contato iônico interfacial e a conformidade mecânica em interfaces eletroquímicas dinâmicas de estado sólido.

Código do Item	Parâmetro	Valor Padrão	Valor Medido
CL19	Aparência	Pó branco	Pó branco
CL19	Pureza	>99,5%	99,7%
CL19	Viscosidade (Solução Aquosa a 2%)	7.000-10.000 mPa·s	7.458 mPa·s
CL19	Umidade (Teor de Água)	<10,0%	5,35%
CL19	Grau de Substituição (G.S.)	0,6-0,9	0,86
CL19	Valor de pH (Solução Aquosa)	6,0-8,5	6,77
CL19	Metais Pesados (como Pb)	<15 ppm	Em conformidade (Aprovado)
CL19	Teor de Ferro (Fe)	<40 ppm	Em conformidade (Aprovado)
CL19	Teor de Arsênio (As)	<2 ppm	Em conformidade (Aprovado)
CL19	Função Principal	Espessante de Ânodo de Bateria de Lítio	Verificado
CL19	Embalagem Padrão	500 g/saco	500 g/saco

Material De Ânodo De Silício Revestido Com Carbono, Pó De Composto De Silício-Carbono Para Baterias De Íon-Lítio

Número do item: CL20

Introdução

Material de ânodo de silício revestido com carbono de alto desempenho, projetado para o desenvolvimento de baterias de íon-lítio de próxima geração, oferecendo capacidade de descarga excepcional, baixa área superficial, densidade de compactação otimizada, eficiência coulômbica inicial superior e estabilidade de ciclo de vida confiável em protocolos rigorosos de testes eletroquímicos.

[Saiba mais](#)



Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Células EV Cilíndricas e Prismáticas de Alta Energia	Misturado com grafite sintético (5% a 20% em peso) em designs de células tipo bolsa automotivas, 21700 e 4680 em escala comercial.	Aumenta significativamente a densidade de energia volumétrica e gravimétrica, mantendo limites aceitáveis de expansão e vida útil.
Eletrônicos de Consumo e Drones	Usado em células tipo bolsa ultrafinas para dispositivos móveis, tecnologia vestível, ferramentas elétricas e veículos aéreos não tripulados que exigem tempo de execução máximo por carga.	Fornecer alta capacidade gravimétrica para maximizar a duração operacional de descarga única dentro de dimensões físicas restritas.
Pesquisa em Baterias de Estado Sólido e Híbridas	Empregado como material de ânodo ativo em investigações de baterias de estado sólido à base de sulfeto e óxido e configurações híbridas sólido-líquido.	Forma contato interfacial estável com eletrólitos sólidos e reduz a formação de vazios durante mudanças volumétricas cíclicas.
Estudos de Cinética Eletroquímica	Serve como um composto de referência de silício-carbono em laboratórios acadêmicos e corporativos de P&D que analisam a dinâmica de formação de SEI, interações de ligantes e aditivos de eletrólitos.	A alta pureza entre lotes e os parâmetros morfológicos consistentes fornecem dados analíticos reproduzíveis de nível de publicação.
Otimização do Processamento de Eletrodos	Utilizado em estudos de calandragem em linha piloto e reologia de pasta avaliando laminação a quente, prensagem automática e estabilidade mecânica dinâmica sob altas cargas de área.	A baixa área superficial específica e o tamanho de partícula uniforme garantem uma reologia de revestimento consistente e comportamento de compactação previsível.

Parâmetro de Especificação	CL20-S400-A	CL20-S420-A	CL20-S450-A	CL20-S500-A
Capacidade de Descarga (mAh/g)	≥ 400	≥ 420	≥ 450	≥ 500
Eficiência Coulômbica Inicial (ICE, %)	91,0 ± 1,0	90,5 ± 1,0	88,5 ± 1,0	87,0 ± 1,0
Tamanho de Partícula D10 (µm)	8,0 ± 2,0	7,5 ± 2,0	7,0 ± 2,0	6,5 ± 2,0
Tamanho de Partícula D50 (µm)	16,5 ± 2,0	16,0 ± 2,0	15,0 ± 2,0	15,0 ± 2,0
Tamanho de Partícula D90 (µm)	30,0 ± 3,0	30,0 ± 3,0	28,0 ± 3,0	28,0 ± 3,0
Área Superficial Específica BET (m²/g)	< 2,0	< 2,0	< 2,0	< 2,0
Densidade de Batida (g/cm³)	0,95 ± 1,0	0,95 ± 1,0	0,90 ± 1,0	0,90 ± 1,0
Densidade de Pastilha / Compactada (g/cm³)	> 1,20	> 1,20	> 1,20	> 1,20
Embalagem Padrão	500 g / saco (selado a vácuo)	500 g / saco (selado a vácuo)	500 g / saco (selado a vácuo)	500 g / saco (selado a vácuo)

Carvão Ativado Para Supercapacitores Para Sistemas De Armazenamento De Energia Com Eletrólito Orgânico E Aquoso

Número do item: CL21



introdução

Projetado para alta capacitância e baixa resistência interna, este carvão ativado para supercapacitores oferece desempenho eletroquímico ideal em sistemas de armazenamento de energia com eletrólito orgânico e aquoso. Solicite uma cotação técnica hoje mesmo.

[Saiba mais](#)

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Capacitores de Camada Dupla Elétrica (EDLC)	Fabricação de eletrodos para supercapacitores simétricos comerciais operando em formulações de eletrólito orgânico.	Oferece janelas de alta tensão operacional (até 2,7V-3,0V) e capacitância específica estável de 160 F/g com baixa ESR.
Supercapacitores Aquosos de Alta Potência	Material ativo para dispositivos de armazenamento de energia com eletrólito à base de água que exigem descarga rápida de alta corrente.	Atinge alta capacitância gravimétrica (260-300 F/g) mantendo excelente capacidade de taxa e segurança ambiental.
Baterias Híbridas de Chumbo-Carbono	Aditivo de placa negativa em baterias avançadas de armazenamento de energia de chumbo-ácido e chumbo-carbono.	Suprime a sulfatação da placa negativa, melhora a operação em estado parcial de carga (PSOC) e estende a vida útil da bateria.
Capacitores Híbridos e Assimétricos	Material complementar de cátodo/ânodo pareado com óxidos metálicos do tipo bateria ou polímeros condutores.	Preenche as lacunas de desempenho entre densidade de energia e densidade de potência, proporcionando fornecimento de energia equilibrado e alta estabilidade de ciclo.
Células de Combustível de Troca Protônica e Metanol Direto	Suporte de catalisador condutor funcional e aditivo de camada de difusão porosa para conjuntos de células de combustível.	Oferece alta inércia química, condutividade eletrônica superior e transporte de massa confiável em ambientes ácidos/alcalinos.
Materiais de Laboratório e P&D de Eletrólitos	Material de referência padronizado para avaliar novos eletrólitos, líquidos iônicos e sistemas de ligantes de próxima geração.	Garante dados de desempenho de base altamente reprodutíveis em várias formulações de pasta e arquiteturas de teste de células.

Parâmetro de Especificação	Variante Padrão de Eletrólito Orgânico (CL21-AC01)	Variante Orgânica de Alta Condutividade (CL21-AC03)	Variante de Alta Capacitância de Eletrólito Aquoso (CL21-AC02)	Padrão de Teste / Analítico
Sistema de Eletrólito Alvo	Eletrólito Orgânico (ACN / PC)	Eletrólito Orgânico (ACN / PC)	Eletrólito Aquoso (KOH / H ₂ SO ₄)	Alvo da Aplicação
Área Superficial Específica (BET)	2000 - 2500 m ² /g	1600 - 1700 m ² /g	2000 - 2500 m ² /g	Adsorção de N ₂ Tristar II 3020
Volume de Poros	Microporoso Otimizado	0,6 - 0,8 ml/g	Rede de Alta Porosidade Otimizada	Tristar II 3020
Capacitância de Referência	~160 F/g (Sistema Orgânico)	>140 F/g (Sistema Orgânico)	260 - 300 F/g (Sistema Aquoso)	Voltametria Cíclica de Célula Simulada / GCD
Teor de Cinzas	< 0,5%	< 0,5%	< 0,5%	GBT-12496.3
Teor de Umidade	< 10%	Traços	< 5%	Analisador de Umidade
Impurezas Metálicas (Fe)	Traços (< 50 ppm)	< 50 ppm	Traços (< 50 ppm)	Método Padrão ASTM
Condutividade Elétrica	Alta Condutividade Eletrônica	0,30 - 0,40 S/mm	Alta Condutividade Eletrônica	Método de Medição de Quatro Pontas

Parâmetro de Especificação	Variante Padrão de Eletrólito Orgânico (CL21-AC01)	Variante Orgânica de Alta Condutividade (CL21-AC03)	Variante de Alta Capacitância de Eletrólito Aquoso (CL21-AC02)	Padrão de Teste / Analítico
Tamanho de Partícula (D50)	~10 µm	5,0 – 8,0 µm	~10 µm	Analizador de Tamanho de Partícula a Laser
Densidade Aparente / Densidade Compactada	Densidade Aparente: > 0,4 g/ml	Densidade Compactada: 0,35 – 0,45 g/ml	Peso Específico Aparente: > 0,4 g/ml	GBT21354-2008
Peso Molecular	12 (Matriz de carbono)	12 (Matriz de carbono)	12 (Matriz de carbono)	Base de Carbono Nominal
Unidade de Embalagem	500 g / Saco de Barreira Selado	500 g / Saco de Barreira Selado	500 g / Saco de Barreira Selado	Barreira Hermética à Prova de Umidade

Pó De Titanato De Lítio (Lto) $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ Lítio Revestido Com Carbono E Não Revestido Para Material De Ânodo De Bateria

Número do item: CL22



Introdução

O pó de titanato de lítio (LTO) $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ LiTiO de alta pureza, revestido com carbono e não revestido, oferece segurança térmica excepcional, vida útil ultralonga e alta capacidade de taxa para sistemas avançados de armazenamento de energia, veículos elétricos, fontes de alimentação especializadas e supercapacitores híbridos.

[Saiba mais](#)

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Sistemas de Armazenamento de Energia em Rede (BESS)	Regulação de frequência estacionária, redução de pico de energia renovável e infraestrutura de armazenamento de micro-rede de alto rendimento.	Oferece vida útil e de ciclo extraordinárias com degradação mínima de capacidade, reduzindo o custo nivelado de armazenamento (LCOS) a longo prazo.
Veículos Elétricos Pesados e Trânsito	Ônibus elétricos de carregamento rápido, frotas de entrega comerciais, transportadores de mineração e potência de tração auxiliar ferroviária.	Permite protocolos de carregamento rápido extremos de 10C-20C sem risco de fuga térmica ou curtos-circuitos induzidos por dendritos de lítio.
Supercapacitores Híbridos e Potência de Pulso	Dispositivos de armazenamento de energia de alta taxa assimétricos que preenchem a lacuna entre baterias convencionais e capacitores de dupla camada elétrica.	Fornecer fornecimento rápido de energia de pulso, absorção instantânea de frenagem regenerativa e alto armazenamento de energia volumétrica.
Sistemas de Clima Frio e Temperatura Extrema	Fontes de alimentação militares para temperaturas abaixo de zero, energia auxiliar aeroespacial e equipamentos de monitoramento ambiental polar.	Mantém cinéticas robustas de difusão de íons de lítio em baixas temperaturas, onde os ânodos de grafite convencionais sofrem deposição severa e queda de capacidade.
AGVs Industriais e Manuseio de Materiais	Veículos guiados automatizados 24/7 contínuos, frotas de armazéns robóticos e empilhadeiras automatizadas pesadas.	Suporta carregamento rápido de oportunidade em minutos em vez de horas, maximizando o tempo de atividade da frota e a produtividade operacional.
Fontes de Alimentação Ininterrupta (UPS)	Energia de backup para data centers de missão crítica, estações base de telecomunicações e infraestrutura de emergência hospitalar.	Oferece capacidade de descarga de alta potência instantânea com confiabilidade operacional de longa duração e livre de manutenção.
Pesquisa de Baterias de Estado Sólido e Avançadas	Pesquisa acadêmica e industrial de células explorando eletrólitos totalmente em estado sólido, separadores cerâmicos híbridos e emparelhamentos de cátodos de alta voltagem.	Oferece um ânodo de base estável e de deformação zero com mecânica de ligação e cinéticas eletroquímicas bem caracterizadas.

Parâmetro	Unidade	CL22-W (Não revestido)	CL22-B (Revestido com carbono)	Equipamento / Método de Inspeção
Identificador do Produto	—	CL22-W	CL22-B	Designação de Fábrica
Aparência Visual	—	Pó Branco Puro	Pó Cinza-Preto	Inspeção Visual
Química do Núcleo	—	$\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$ (Espinélio LTO)	Composto C- $\text{Li}_4\text{Ti}_5\text{O}_{12}$	Análise Química
Pureza	%	$\geq 99,0$	$\geq 99,0$	Ensaio Químico / ICP-OES
Conteúdo de Carbono	%	0	3,0 - 5,0	Analisador de Combustão de Alta Frequência
Tamanho de Partícula D10	μm	0,2 - 0,6	0,2 - 0,6	Malvern Mastersizer 2000

Parâmetro	Unidade	CL22-W (Não revestido)	CL22-B (Revestido com carbono)	Equipamento / Método de Inspeção
Tamanho de Partícula D50	µm	0,7 - 1,5	0,8 - 1,6	Malvern Mastersizer 2000
Tamanho de Partícula D90	µm	≤ 10,0	≤ 10,0	Malvern Mastersizer 2000
Densidade de Compactação	g/cm³	≥ 0,9	≥ 1,0	Quantachrome Autotap DAT-3
Área de Superfície Específica BET	m²/g	≤ 16,0	≤ 6,0	Quantachrome NOVA 1000e
Capacidade de Primeira Descarga (0,1C)	mAh/g	≥ 150,0	≥ 150,0	Meia Célula (vs. Li/Li+, 1,0-2,5 V)
Eficiência Coulômbica de Primeiro Ciclo	%	≥ 93,0	≥ 92,0	Avaliação de Meia Célula
Triagem de Matéria Estranha	—	Aprovado (Sem resíduos)	Aprovado (Sem resíduos)	Amostragem em Peneira Padrão 200-Mesh
Alvo de Aplicação Primária	—	Alta Pureza / Compatibilidade com Eletrólito Cerâmico	Ciclagem de Alta Taxa / Sistemas de Potência	Específico da Aplicação

Pó De Carbono Duro Altamente Esférico E Irregular Para Material De Ânodo De Baterias De Íon-Lítio E Íon-Sódio

Número do item: CL23



introdução

Pós de ânodo de carbono duro esféricos e irregulares de alta pureza, projetados para pesquisa em baterias de íon-sódio e íon-lítio. Apresentam alta eficiência coulúmbica inicial, distribuição de tamanho de partícula controlada, pureza excepcional e excelente desempenho de taxa para armazenamento de energia e prototipagem avançada de células.

[Saiba mais](#)

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Pesquisa em Baterias de Íon-Sódio	Atuando como o principal material de ânodo ativo em células tipo moeda, células tipo bolsa (pouch) e protótipos cilíndricos de Na-ion.	Acomoda grandes íons de sódio com expansão de rede mínima, entregando até 283 mAh/g de capacidade reversível.
Sistemas de Íon-Lítio de Alta Taxa	Formulado em pastas de ânodo para veículos elétricos híbridos (HEV) e ferramentas elétricas que exigem dinâmica rápida de carga-descarga.	A ampla janela de voltagem operacional reduz os riscos localizados de deposição de lítio durante pulsos de alta corrente.
Armazenamento de Energia em Baixa Temperatura	Utilizado em baterias especializadas implantadas em ambientes de rede abaixo de zero e de temperatura extrema.	Preserva canais de transporte intersticiais abertos, evitando aumentos rápidos de impedância em temperaturas abaixo de zero.
Otimização de Reologia de Ligante e Pasta	Usado em estudos de processamento de eletrodos para testar novos ligantes aquosos e à base de solvente (PVDF, CMC/SBR, PAA).	A química de superfície consistente e a baixa umidade permitem a determinação precisa da mecânica de adesão ligante-partícula.
Estudos de Calandragem e Densidade	Avaliado em testes laboratoriais de prensagem por rolos e compactação para determinar as porosidades ideais dos eletrodos.	O grau esférico exibe dissipação de estresse mecânico uniforme sob altas pressões de calandragem sem fratura de partículas.
Prototipagem de Armazenamento em Rede Estacionária	Integrado em células tipo bolsa e prismáticas multicamadas visando armazenamento utilitário de longa duração e custo-benefício.	A química abundante à base de carbono elimina a dependência de matérias-primas críticas como cobalto e níquel.

Parâmetro	Unidade	Grau Irregular (CL23-IR)	Grau Esférico (CL23-SP)	Método de Teste / Equipamento
Fórmula Química	-	C	C	Padrão Estrutural
Peso Molecular	g/mol	12	12	Peso Atômico Padrão
Aparência Física	-	Pó Preto	Pó Preto	Inspecção Visual
Morfologia da Partícula	-	Irregular	Altamente Esférica	Microscopia Eletrônica de Varredura
Tamanho de Partícula D10	µm	3	5	Malvern Mastersizer 2000
Tamanho de Partícula D50	µm	9	10	Malvern Mastersizer 2000
Tamanho de Partícula D90	µm	25	27	Malvern Mastersizer 2000
Teor de Umidade	%	0,02	0,02	Mettler Toledo DL39 Karl Fischer
Teor de Carbono (C)	%	99,9	99,95	Sartorius BP121S Muffle Furnace KSW
Capacidade Reversível	mAh/g	250	283 (Nominal 250-300)	Avaliação de Célula Simulada
Eficiência Coulúmbica Inicial (ICE)	%	83,5	85,0	Avaliação de Célula Simulada

Parâmetro	Unidade	Grau Irregular (CL23-IR)	Grau Esférico (CL23-SP)	Método de Teste / Equipamento
Adequação da Bateria Primária	-	Âodos Li-ion & Na-ion	Âodos Li-ion & Na-ion	Validação Eletroquímica

Pó De Grafite Natural Para Material De Ânodo De Baterias De Lítio De Alto Desempenho

Número do item: CL27



Introdução

Projetado para um desempenho eletroquímico superior, este pó de grafite natural de alta pureza oferece capacidade específica reversível excepcional, baixo teor de umidade, distribuição de partículas otimizada e alta densidade compactada para a fabricação e desenvolvimento de materiais de ânodo de baterias de lítio de última geração.

[Saiba mais](#)

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Células Pouch de Íon-Lítio de Alta Energia	Utilizado como o principal material ativo do ânodo em configurações de células pouch laminadas para prototipagem de VEs e eletrônicos de consumo.	Oferece alta densidade de energia volumétrica com retenção de capacidade estável a longo prazo.
Desenvolvimento de Células Cilíndricas	Integrado em arquiteturas de eletrodos enrolados para células de potência de alta capacidade nos formatos 18650, 21700 e 4680.	Excelente compressibilidade de calandragem mantém a integridade do eletrodo sob tensão de enrolamento contínuo.
Pesquisa de Formulação de Pasta de Bateria	Empregado como material ativo de referência padrão da indústria para avaliar novos agentes condutores, dispersantes e aglutinantes poliméricos funcionais.	Propriedades físicas altamente repetíveis fornecem benchmarks experimentais confiáveis e reproduzíveis.
Estudos Avançados de Calandragem e Compactação	Usado em ensaios de prensa de rolos e calandragem aquecida para determinar a porosidade ideal do eletrodo (alvo ~35%) e flexibilidade mecânica.	Alta densidade compactada permite consolidação suave sem fragmentação de partículas ou descolamento do coletor de corrente.
Sistemas de Armazenamento de Energia em Escala de Rede	Aplicado em eletrodos de células prismáticas de longa vida projetados para estabilização de rede estacionária e armazenamento renovável.	Baixas impurezas de metais traço minimizam o desbotamento da capacidade ao longo de milhares de ciclos de carga-descarga profunda.
Prototipagem Acadêmica em Ciência dos Materiais	Serve como pó ativo de alta pureza em avaliações de desempenho de meia-célula e célula completa em laboratório (CR2032/CR2016).	Cumprir os padrões internacionais de teste para comparação cruzada direta de métricas eletroquímicas.

Item de Parâmetro	Unidade	Especificação	Instrumento de Inspeção	Padrão de Teste	Frequência de Amostragem	Classificação de Defeito
Identificador do Produto	-	CL27	Visual / Documentação	Padrão Interno de QA	Por Lote	Crítico
Distribuição de Tamanho de Partícula (D10)	µm	10,5 ± 1,5	Analizador de Tamanho de Partícula a Laser Malvern / MASTERSIZER 2000	Método de Difração a Laser GB/T 19077.1-2008 / ISO 13320-1:2000	1 amostra / Lote a Granel	Maior
Distribuição de Tamanho de Partícula (D50)	µm	18,0 ± 1,5	Analizador de Tamanho de Partícula a Laser Malvern / MASTERSIZER 2000	Método de Difração a Laser GB/T 19077.1-2008 / ISO 13320-1:2000	1 amostra / Lote a Granel	Maior
Distribuição de Tamanho de Partícula (D90)	µm	29,0 ± 3,0	Analizador de Tamanho de Partícula a Laser Malvern / MASTERSIZER 2000	Método de Difração a Laser GB/T 19077.1-2008 / ISO 13320-1:2000	1 amostra / Lote a Granel	Maior
Teor de Umidade	%	≤ 0,1	Titulador de Umidade Coulométrico Karl Fischer / DL39	Método Karl Fischer para Produtos Químicos GB/T 6283-2008	1 amostra / Lote a Granel	Menor

Item de Parâmetro	Unidade	Especificação	Instrumento de Inspeção	Padrão de Teste	Frequência de Amostragem	Classificação de Defeito
Teor de Carbono Fixo	%	≥ 99,9	Balança Analítica SARTORIUS-BP121S & Forno Mufla KSW	Método de Análise Química de Grafite GB/T 3521-2008	1 amostra / Lote a Granel	Maior
Densidade Compactada	g/mL	≥ 0,95	Testador de Densidade Compactada AutoTap	Teste de Densidade Compactada de Pós Metálicos GB/T 5162-2006 / ISO 3953:1993	1 amostra / Lote a Granel	Maior
Área de Superfície Específica (BET)	m ² /g	3,0 ± 1,0	Analisador de Área de Superfície Específica	Método BET de Adsorção de Gás GB/T 19587-2004	1 amostra / Lote a Granel	Maior
Teor de Impureza de Ferro (Fe)	ppm	≤ 50	Espectrômetro de Emissão Atômica com Plasma Indutivamente Acoplado / Optima 2100DV	Método ICP-AES EPA 6010C	1 amostra / Lote a Granel	Maior
Capacidade Específica de Descarga	mAh/g	≥ 360	Sistema de Teste de Meia-Célula (0,05C a 5,0 mV, 0,1C a 2,0 V)	Especificação Geral para Baterias de Li-ion GB/T 18287-2000	1 amostra / Lote a Granel	Referência
Eficiência Coulombica Inicial	%	≥ 93	Sistema de Teste de Meia-Célula (0,05C a 5,0 mV, 0,1C a 2,0 V)	Especificação Geral para Baterias de Li-ion GB/T 18287-2000	1 amostra / Lote a Granel	Referência

Material De Cátodo Para Bateria Secundária De Íon De Lítio

Óxido De Lítio Níquel Cobalto Manganês

Número do item: CL01



introdução

Material de cátodo de óxido de lítio, níquel, cobalto e manganês de alto desempenho para baterias secundárias avançadas de íon de lítio, projetado com equilíbrio estequiométrico rigoroso, umidade ultrabaixa e distribuição de partículas otimizada para maximizar a capacidade eletroquímica, densidade de compactação e ciclabilidade em aplicações exigentes de armazenamento de energia.

Saiba mais

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Células de Energia para Veículos Elétricos (VE)	Integração em designs de células cilíndricas de alta energia (por exemplo, 18650, 21700, 4680) e prismáticas para módulos de bateria automotiva.	Alta densidade de energia volumétrica, estabilidade confiável do limiar térmico e vida útil prolongada sob perfis de carga-descarga rápida.
Sistemas de Armazenamento de Energia Estacionários (ESS)	Formulação em células prismáticas e tipo bolsa de grande formato para estabilização de rede renovável em escala de utilidade e fontes de alimentação ininterrupta (UPS) industriais.	Estabilidade estrutural excepcional durante ciclos de longo prazo, reduzindo a degradação do sistema e a frequência de substituição ao longo de operações de vários anos.
Eletrônicos de Consumo Premium	Material ativo de cátodo para baterias de polímero de íon de lítio compactas e de alta capacidade que alimentam smartphones, laptops, drones e dispositivos inteligentes vestíveis.	Alta densidade de compactação e empacotamento uniforme que permitem designs de eletrodos ultrafinos e flexíveis com tempo de execução máximo por unidade de volume.
P&D e Prototipagem de Baterias	Material de cátodo de referência padronizado para pesquisa acadêmica, experimentos de balanceamento de célula completa, avaliações de aditivos de eletrólitos e estudos de baterias de estado sólido.	Homogeneidade química confiável entre lotes, consistência de partículas certificada e dados de base eletroquímica previsíveis.
Ferramentas Elétricas Industriais e Robótica	Utilização em células secundárias de alta descarga que impulsionam sistemas de automação robótica, veículos guiados automatizados (AGVs) e equipamentos elétricos sem fio de serviço pesado.	Capacidade de taxa superior, baixa impedância interna e resiliência estrutural sob pulsos de descarga de alta corrente contínuos.
Design de Baterias Especiais e Aeroespaciais	Desenvolvimento de células secundárias de missão crítica que exigem alta energia específica aliada a uma conformidade ambiental e de segurança rigorosa.	Alta pureza química com controles rigorosos de impurezas traço para eliminar mecanismos de falha localizados aleatórios em ambientes operacionais extremos.

Grupo de Parâmetros Técnicos	Métrica Específica / Analito	Requisito Padrão	Método de Teste Analítico
Identificação e Modelo	Identificador do Produto	CL01	Inspeção Analítica
Configuração de Embalagem	Embalagem Padrão	500 g / saco (Forro Protetor Selado)	Padrão Gravimétrico
Aparência	Morfologia e Condição Física	Pó sólido preto, livre de impurezas, aglomerados, caroços ou partículas grandes	Inspeção Visual e Óptica
Composição Química Principal (%)	Teor de Lítio (Li)	7,3 ~ 7,9 %	Plasma Acoplado Indutivamente (ICP)
Composição Química Principal (%)	Teor de Cobalto (Co)	21,00 ± 1,00 %	Plasma Acoplado Indutivamente (ICP)

Grupo de ParâmetrosTécnicos	Métrica Específica / Analito	Requisito Padrão	Método de Teste Analítico
Composição Química Principal (%)	Teor de Manganês (Mn)	16,60 ± 1,00 %	Plasma Acoplado Indutivamente (ICP)
Composição Química Principal (%)	Teor de Níquel (Ni)	20,60 ± 1,00 %	Plasma Acoplado Indutivamente (ICP)
Impurezas Traço (µg/g)	Cobre (Cu)	≤ 20 µg/g	Plasma Acoplado Indutivamente (ICP)
Impurezas Traço (µg/g)	Ferro (Fe)	≤ 30 µg/g	Plasma Acoplado Indutivamente (ICP)
Impurezas Traço (µg/g)	Zinco (Zn)	≤ 20 µg/g	Plasma Acoplado Indutivamente (ICP)
Impurezas Traço (µg/g)	Enxofre (S)	≤ 3500 µg/g	Plasma Acoplado Indutivamente (ICP)
Distribuição de Tamanho de Partícula (µm)	D10	≥ 2,5 µm	Analisador de Tamanho de Partícula a Laser
Distribuição de Tamanho de Partícula (µm)	D50 (Diâmetro Mediano)	7,5 ± 1,0 µm	Analisador de Tamanho de Partícula a Laser
Distribuição de Tamanho de Partícula (µm)	D90	≤ 16,0 µm	Analisador de Tamanho de Partícula a Laser
Propriedades Físicas	Área de Superfície Específica (BET)	0,25 ~ 0,45 m²/g	Método de Adsorção de Gás
Propriedades Físicas	Densidade de Compactação	≥ 2,2 g/cm³	Testador de Densidade de Compactação
Estabilidade Química e Umidade	Teor de Umidade	≤ 500 µg/g	Titulação Karl Fischer
Química de Superfície	Dissolução de Lítio Solúvel	≤ 0,25 %	Titrador Potenciométrico Automático 785 DMP Titrimo
Química de Superfície	Valor de pH	≤ 12	Medidor de pH
Padrão Regulatório e de Segurança	Conformidade com Substâncias Perigosas	Totalmente em conformidade com os requisitos SJ/T 11363-2006	Auditoria e Verificação Laboratorial Padrão

Pó De Material De Cátodo Para Bateria De Íon De Lítio Secundária Nmc Ncm622

Número do item: CL03



introdução

Pó de material de cátodo para bateria de íon de lítio secundária NCM622 NMC de alto desempenho, projetado para células de energia de veículos elétricos e sistemas de armazenamento de energia, oferecendo capacidade inicial superior de 187 mAh/g, excelente capacidade de taxa, alta densidade de compactação e excepcional estabilidade de ciclo térmico.

Saiba mais

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Pacotes de Tração de Veículos Elétricos	Material ativo de cátodo para células cilíndricas, prismáticas e de bolsa de alta capacidade em trens de força de EV/HEV.	Equilibra alta saída de energia específica com segurança térmica robusta e vida útil estendida sob cargas dinâmicas.
Armazenamento de Energia em Rede Estacionária	Módulos de bateria de íon de lítio de grande formato para armazenamento de energia renovável e regulação de frequência.	Oferece vida útil confiável de vários anos e aceitação de carga estável em regimes de temperatura flutuantes.
Ferramentas Elétricas e Dispositivos de Alto Consumo	Arquiteturas de células de descarga rápida que exigem fornecimento de energia sustentado em altas taxas C.	Baixa impedância interna suporta alta densidade de potência e queda de voltagem mínima durante a descarga de pulso.
Eletrônicos de Consumo	Células de bolsa de perfil fino para laptops, drones, eletrodomésticos inteligentes e equipamentos de comunicação portáteis.	Alta densidade de energia volumétrica permite a integração de baterias de formato fino sem sacrificar o tempo de execução operacional.
P&D Avançado de Baterias	Material de cátodo de base padronizado para eletrólitos de estado sólido, revestimentos funcionais e pesquisa de novos aglutinantes.	A eletroquímica de base altamente consistente garante dados experimentais reproduzíveis em ensaios acadêmicos de múltiplos lotes.

Classificação	Parâmetro / Item de Teste	Especificação Padrão	Valor de Referência Típico	Método de Teste / Condições
Identificação do Produto	Número do Item	CL03	CL03	Designação de Fábrica
	Fórmula Química	LiNi _{0.6} Co _{0.2} Mn _{0.2} O ₂	LiNi _{0.6} Co _{0.2} Mn _{0.2} O ₂	Composição Estequiométrica
	Tipo de Material	Óxido de Lítio Níquel Cobalto Manganês	NCM622 Tipo Potência	Categoria da Indústria
	Padrão de Conformidade	YS/T 798-2012	Em conformidade	Padrão Industrial Chinês
	Aparência	Pó cinza-escuro, sem aglomerados	Pó cinza-escuro	Inspecção Visual
	Unidade de Embalagem	500 g / saco	500 g / saco	Selado a Vácuo à Prova de Umidade
Propriedades Físicas	Tamanho de Partícula D50 (µm)	4,0 ± 1,0	4,0	Analizador de Tamanho de Partícula a Laser
	Área de Superfície Específica (BET) (m²/g)	0,5 ± 0,2	0,5	Adsorção de Nitrogênio (BET)

Classificação	Parâmetro / Item de Teste	Especificação Padrão	Valor de Referência Típico	Método de Teste / Condições
	Densidade de Batida (TD) (g/cm³)	1,8 ± 0,2	1,8	Volumetro de Densidade de Batida
	Valor de pH	≤ 11,5	11,0	Medidor de pH de Solução Aquosa
Composição Química	LiOH Residual (wt%)	≤ 0,20	0,10	Titulação Química
	Li2CO3 Residual (wt%)	≤ 0,20	0,09	Titulação Química
	Conteúdo de Lítio (Li) (%)	7,0 – 8,0	7,4	Plasma Acoplado Indutivamente (ICP)
	Metais de Transição (Ni+Co+Mn) (%)	57,0 – 62,0	58,6	Plasma Acoplado Indutivamente (ICP)
	Impureza de Cálcio (Ca) (%)	≤ 0,0200	0,0016	Análise ICP-OES
	Impureza de Cobre (Cu) (%)	≤ 0,0050	0,0001	Análise ICP-OES
	Impureza de Ferro (Fe) (%)	≤ 0,0100	0,0021	Análise ICP-OES
	Impureza de Sódio (Na) (%)	≤ 0,0300	0,0152	Análise ICP-OES
Métricas Eletroquímicas	Primeira Capacidade de Descarga (mAh/g)	≥ 180,0	187,0	Meia-Célula vs. Li, 0,1C (2,75V–4,3V)
	Eficiência do Primeiro Ciclo (%)	≥ 87,0	88,0	Meia-Célula vs. Li, 0,1C (2,75V–4,3V)
	Capacidade de Célula Moeda 0,5C (mAh/g)	≥ 165,0	166,2	Meia-Célula vs. Li, 0,5C (2,75V–4,3V)
	Capacidade de Célula Moeda 1,0C (mAh/g)	≥ 160,0	162,3	Meia-Célula vs. Li, 1,0C (2,75V–4,3V)
	Primeira Eficiência de Célula Moeda 0,5C (%)	≥ 83,0	85,7	Meia-Célula vs. Li, 0,5C (2,75V–4,3V)
	Capacidade de Projeto de Célula Completa (mAh/g)	163,0 (Alvo)	163,0	vs. Ânodo de Grafite, 0,5C (3,0V–4,2V)
Processamento e Armazenamento	Condição de Secagem Pré-Mistura	120°C por 6 horas	Recomendado	Forno a Vácuo de Convecção
	Densidade de Compactação Recomendada	3,20 – 3,40 g/cm³	3,30 g/cm³	Rolo de Calandragem de Precisão
	Condições de Armazenamento Selado	Temp: 20 ± 10°C, UR ≤ 50%	Embalagem Original Selada	Vida Útil: 1 Ano
	Condições de Armazenamento Não Selado	Umidade Relativa ≤ 30% UR	Consumo Rápido	Luva de Proteção / Sala Seca

Material De Cátodo Ncm Policristalino E Monocristalino De Alto Níquel Série 9 Para Baterias De Íon-Lítio

Número do item: CL05



introdução

Projetado para sistemas de armazenamento de lítio de alta densidade energética, este material de cátodo NCM de alto níquel Série 9 premium oferece capacidade ultra-alta, eficiência excepcional no primeiro ciclo, baixo teor de lítio residual e estabilidade de ciclo superior para células cilíndricas, prismáticas e de bolsa (pouch).

[Saiba mais](#)

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Células de Tração EV Automotivas	Fabricação de células de alta energia para veículos de passageiros elétricos e trens de força de frotas comerciais em configurações prismáticas e de bolsa.	Maximiza a autonomia do veículo através de capacidade de 214-217 mAh/g enquanto mantém a retenção cíclica de longo prazo.
Células Cilíndricas de Alto Desempenho	Aplicado em formatos cilíndricos 18650, 21700 e 4680 usando pó policristalino para ferramentas elétricas e EVs de alto desempenho.	Oferece alta eficiência coulombiana inicial e densidade de compactação superior para enrolamento automatizado rápido.
Eletrônicos de Consumo Premium	Células de bolsa de perfil fino para smartphones de última geração, ultrabooks e dispositivos vestíveis que exigem densidade de energia máxima em pegadas compactas.	Permite revestimentos de eletrodos finos com alta densidade de energia volumétrica e inchaço mínimo durante o uso prolongado.
Aeroespacial Comercial e Drones	Baterias leves de alta capacidade para veículos aéreos não tripulados (UAVs), aeronaves eVTOL e propulsão marítima elétrica.	Reduz o peso total da bateria enquanto entrega perfis de descarga de alta tensão confiáveis.
Armazenamento de Energia em Escala de Rede	Sistemas avançados de armazenamento de energia operando sob ciclos de serviço de alta utilização que exigem alta eficiência energética de ida e volta.	Fornecer durabilidade sustentada de milhares de ciclos com taxas de degradação reduzidas sob condições térmicas controladas.
Pesquisa em Baterias de Estado Sólido	Material ativo de eletrodo positivo funcional para prototipagem de baterias de estado sólido e semissólido e caracterização de interface.	O baixo álcali residual de superfície garante alta compatibilidade interfacial com eletrólitos sólidos de polímero, óxido e sulfeto.

Parâmetro	CL05-C2 (Policristalino)	CL05-S (Monocristalino)
Número do Item do Produto	CL05	CL05
Classificação Química	NCM de Alto Níquel Ni90	NCM de Alto Níquel Ni90
Estrutura Cristalina / Morfologia	Aglomerado Esférico Policristalino	Monocristalino Monolítico
Tamanho Médio de Partícula (D50)	12 ± 1,0 µm	3,5 ± 1,0 µm
OH ⁻ Residual de Superfície	≤ 0,20% em peso	≤ 0,20% em peso
CO ₃ ²⁻ Residual de Superfície	≤ 0,20% em peso	≤ 0,20% em peso
Capacidade de Descarga Específica (0,1C, Célula Moeda)	217 ± 3 mAh/g	214 ± 3 mAh/g
Eficiência de Primeiro Ciclo (0,1C, Célula Moeda)	89 ± 1 %	87 ± 1 %
Fatores de Forma de Célula Aplicáveis	Cilíndrico, Prismático, Bolsa	Prismático, Bolsa
Ambiente de Processamento Recomendado	Sala Seca (Ponto de Orvalho ≤ -40°C)	Sala Seca (Ponto de Orvalho ≤ -40°C)

Pó De Material De Cátodo De Bateria Fosfato De Ferro E Manganês De Lítio (Lmfp)

Número do item: CL13



introdução

Pó de material de cátodo de bateria de fosfato de ferro e manganês de lítio (LMFP) de alto desempenho, projetado para armazenamento de energia de próxima geração, oferecendo 154,4 mAh por grama de capacidade de descarga, segurança térmica excepcional, estabilidade de patamar de tensão superior e alta eficiência no primeiro ciclo para aplicações eletroquímicas exigentes.

Saiba mais

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Células de Tração de Veículos Elétricos (VE)	Formulações de células de bateria tipo bolsa e prismáticas de alta energia para carros de passeio elétricos, veículos comerciais leves e ônibus elétricos.	Oferece até 15-20% mais densidade de energia que o LFP padrão, mantendo tolerância superior a abusos e segurança contra incêndio.
Sistemas de Armazenamento de Energia em Rede Estacionária	Implementação de módulos de armazenamento de bateria comerciais e de concessionárias de longa duração projetados para corte de picos e integração de fontes renováveis.	Vida útil de ciclo e estabilidade química excepcionais reduzem o custo nivelado de armazenamento (LCOS) sem exigir sistemas complexos de resfriamento ativo.
Energia Especializada de Baixa Temperatura	Alimentação de drones, robótica e equipamentos de campo industrial operando em temperaturas abaixo de zero e ambientes variáveis.	O D50 submicrométrico de 0,936 µm permite cinética iônica rápida e reduz a polarização em baixas temperaturas operacionais.
Pesquisa de Baterias de Estado Sólido	Atua como material ativo de cátodo de alta voltagem e quimicamente estável, pareado com eletrólitos sólidos de sulfeto, óxido ou polímero.	O baixo teor de umidade (599,2 ppm) e a superfície de olivina estável minimizam reações colaterais em interfaces de eletrólitos sólidos reativos.
Ferramentas Elétricas Industriais de Alta Taxa	Fabricação de células cilíndricas 18650 e 21700 de alta potência para ferramentas sem fio, embarcações elétricas e equipamentos de jardinagem.	A rede condutiva de carbono robusta (1,88% C) suporta fornecimento de energia estável e capacidade de recarga rápida.
Cátodos de Mistura de Próxima Geração	Mistura com químicas NMC/NCA ricas em níquel para aumentar a estabilidade térmica do composto, reduzir custos e melhorar a segurança no nível do pacote.	Atua como um amortecedor térmico interno e estabiliza eventos de sobrecarga em formulações de cátodo híbrido.

Categoria de Especificação	Parâmetro	Valor	Unidade
Identificação do Produto	Número do Item	CL13	-
Distribuição de Tamanho de Partícula	D10	0,327	µm
	D50	0,936	µm
	D90	14,786	µm
Propriedades Físicas e de Superfície	Área de Superfície Específica (BET)	19,34	m²/g
	Densidade de Compactação (Tap Density)	0,98	g/cm³
	Teor de Umidade	599,2	ppm
Composição Química	Lítio (Li)	4,3	%

Categoria de Especificação	Parâmetro	Valor	Unidade
	Manganês (Mn)	20,83	%
	Ferro (Fe)	13,96	%
	Fósforo (P)	19,01	%
	Carbono (C)	1,88	%
Desempenho Eletroquímico	Capacidade de Primeira Descarga 0,2C	154,4	mAh/g
	Eficiência Inicial de Descarga 0,2C	93,26	%

Material De Cátodo Para Bateria De Íon-Sódio Branco Da Prússia Em Pó $\text{Na}_2\text{MnFe}(\text{CN})_6$ Para Pesquisa Avançada Em Armazenamento De Energia De Íon-Sódio

Número do item: CL08



introdução

Material de cátodo para bateria de íon-sódio branco da Prússia de alta pureza, apresentando uma estrutura robusta de rede aberta 3D que oferece alta capacidade específica de 130 mAh/g e excelente desempenho de taxa, projetado para fabricação de células de precisão, processamento de pasta e pesquisa avançada em baterias de armazenamento de energia.

Saiba mais

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Montagem de Protótipo de Célula de Íon-Sódio	Serve como o principal material de cátodo ativo para a fabricação de meias-células e células completas de íon-sódio em laboratórios de P&D.	Permite montagem direta com ânodos pobres em sódio sem pré-sodiação complexa, economizando tempo de preparação.
Avaliação de Desempenho de Alta Taxa de Potência	Integrado em formulações de pasta de cátodo para testar capacidades rápidas de carga e descarga sob altas densidades de corrente.	Entrega 118 mAh/g de capacidade específica a taxas de 2C devido aos curtos caminhos de difusão iônica e canais de rede abertos.
Pesquisa de Pasta de Bateria e Revestimento de Eletrodo	Combinado com aditivos de carbono condutor e ligantes para avaliar o comportamento reológico e a compactação do filme do eletrodo.	O tamanho de partícula D50 controlado (13,2 µm) garante espalhamento consistente da pasta e adesão à folha sem defeitos.
Estudos de Vida Útil de Ciclo Galvanostático de Longo Prazo	Submetido a testes de ciclagem estendidos em diversas taxas de corrente para analisar mecanismos de degradação e durabilidade estrutural.	Retém 67,74% da capacidade após 300 ciclos a uma taxa exigente de 4C, validando a estabilidade da estrutura cristalina a longo prazo.
Pesquisa Fundamental de Cinética Eletroquímica	Utilizado em laboratórios acadêmicos e industriais para investigar dinâmicas de inserção de sódio, platôs redox e deformação de rede.	Centros de reação redox duplos claros produzem platôs de potencial distintos entre 2,0V e 3,8V vs. Na/Na+.

Parâmetro	Detalhes da Especificação (Ref. do Item: CL08)
Identificação do Produto	Item CL08
Classificação do Material	Pó de Cátodo Branco da Prússia (Material Ativo de Bateria de Íon-Sódio)
Fórmula Química	$\text{Na}_2\text{MnFe}(\text{CN})_6$
Aparência Física	Pó Branco Fino
Distribuição de Tamanho de Partícula (D10)	3,8 µm
Distribuição de Tamanho de Partícula (D50)	13,2 µm
Distribuição de Tamanho de Partícula (D90)	31,5 µm
Área de Superfície Específica (BET)	≤ 25 m²/g
Valor de pH	8,34

Parâmetro	Detalhes da Especificação (Ref. do Item: CL08)
Capacidade Específica de Primeira Carga/Descarga (Na, 0,1C, 2,0-3,8V)	≥ 120 mAh/g
Capacidade Específica a Taxa de 0,2C	~ 130 mAh/g
Capacidade Específica a Taxa de 2C	118 mAh/g
Retenção de Vida Útil do Ciclo (Taxa 4C, 300 Ciclos)	67,74%
Janela de Voltagem Recomendada	2,0 V a 3,8 V (vs. Na/Na+)
Diretrizes de Higroscopia e Armazenamento	Absorve umidade facilmente; requer vedação à prova de umidade. Armazenar em temperatura ambiente. Usar prontamente após a abertura ou armazenar dentro de uma caixa de luvas com atmosfera inerte.
Classificação de Segurança de Transporte	Sólido não inflamável; seguro para trânsito em embalagem intacta e selada

Material De Anodo De Microesferas De Carbono Mesofásico (Mcmb) Para Baterias De Íon-Lítio De Alta Densidade Energética

Número do item: CL26



introdução

As microesferas de carbono mesofásico (MCMB) projetadas oferecem alta capacidade reversível acima de 330 mAh/g, eficiência inicial superior a 93% e baixa área superficial. Projetado para P&D avançado de baterias, este material garante compactação ideal, decomposição mínima do eletrólito e desempenho superior de taxa.

Saiba mais

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Prototipagem de Células Moeda de Alta Densidade Energética	Testes padrão de meia-célula e célula completa em formatos CR2016, CR2025 e CR2032 para benchmarking de material ativo de base.	Entrega capacidade repetível ≥ 330 mAh/g e formação estável de SEI para análises comparativas acadêmicas e de P&D precisas.
Desenvolvimento de Células Pouch de Carregamento Rápido	Fabricação de células pouch empilhadas multicamadas avaliando a capacidade de taxa rápida e desempenho cinético em baixa temperatura.	A orientação do plano de borda permite o transporte radial acelerado de íons de lítio, reduzindo a polarização durante ciclos de carregamento rápido.
Estudos de Calandragem de Precisão de Eletrodos	Pesquisa de prensagem por rolo de alta pressão e calandragem aquecida visando revestimentos de eletrodos ultradensos.	Partículas esféricas suportam cargas de prensagem linear de várias toneladas sem fraturar, atingindo a densidade volumétrica alvo.
Caracterização de Aditivos de Eletrólito e SEI	Avaliação de novos aditivos formadores de filme, líquidos iônicos e interfaces de eletrólito de estado sólido.	A baixa área superficial de base fornece uma interface excepcionalmente limpa para rastrear mecanismos específicos de passivação de aditivos.
Pesquisa de Células de Estado Sólido e Híbridas	Integração em matrizes de eletrólito sólido composto (CSE) e fluxos de trabalho de processamento de eletrodo seco.	A forma isotrópica da partícula permite contato ponto-a-ponto uniforme com eletrólitos sólidos, reduzindo a resistência de transferência de carga interfacial.
Revestimento de Pasta Roll-to-Roll em Escala Piloto	Revestimento contínuo em substratos de folha de cobre usando sistemas piloto de lâmina (doctor-blade) e slot-die.	A distribuição consistente do tamanho de partícula evita o entupimento do bocal e o estriamento de aglomerados, proporcionando alta uniformidade de carga de massa.

Parâmetro / Item de Teste	Sub-Parâmetro	Unidade	Padrão de Especificação	Instrumento e Método de Teste
Identificador do Produto	Código do Modelo	—	CL26	Padrão do Fabricante
Distribuição de Tamanho de Partícula (PSD)	D10	μm	6,0 - 9,0	Analizador de Tamanho de Partícula a Laser Malvern Mastersizer 2000
	D50	μm	10,0 - 14,0	Analizador de Tamanho de Partícula a Laser Malvern Mastersizer 2000
	D90	μm	17,0 - 24,0	Analizador de Tamanho de Partícula a Laser Malvern Mastersizer 2000
Teor de Umidade	Conteúdo de Água	%	$\leq 0,2$	Analizador de Medidor de Umidade de Precisão
Pureza do Carbono (C)	Carbono Total	%	$\geq 99,9$	Forno de Aquecimento Sartorius KSW / Análise Gravimétrica

Parâmetro / Item de Teste	Sub-Parâmetro	Unidade	Padrão de Especificação	Instrumento e Método de Teste
Área Superficial Específica (SSA)	Área Superficial BET	m ² /g	1,0 – 2,5	Instrumento de Teste de Adsorção de Nitrogênio BET
Densidade de Batida (TAP)	Densidade Volumétrica	g/ml	1,10 – 1,30	Instrumento Automatizado de Densidade de Batida Mecânica
Capacidade Eletroquímica	1ª Capacidade de Descarga	mAh/g	≥ 330	Teste de Moeda Meia-Célula CR2032 (0,1C vs. Li/Li+)
Eficiência Eletroquímica	1ª Eficiência Coulômbica	%	≥ 93	Teste de Moeda Meia-Célula CR2032 (0,1C vs. Li/Li+)
Contaminantes Metálicos Traços	Ferro (Fe)	ppm	≤ 50	Espectrometria de Emissão Óptica por Plasma Acoplado Indutivamente (ICP)

Material De Cátodo À Base De Manganês Rico Em Lítio Para Baterias De Íon-Lítio

Número do item: CL14



Introdução

Descubra o material de cátodo à base de manganês rico em lítio de alto desempenho para baterias avançadas de íon-lítio, oferecendo capacidade específica superior a 250 mAh/g, estabilidade estrutural superior, baixo custo de matéria-prima e excepcional capacidade de taxa em configurações de pesquisa de células tipo moeda (coin cell) e bolsa (pouch cell).

[Saiba mais](#)

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
P&D de Baterias para Veículos Elétricos (VE)	Formulação de células de tração de próxima geração que exigem densidade de energia gravimétrica ultra-alta, superando as limitações ternárias convencionais.	Aumenta significativamente a autonomia por pacote, reduzindo a dependência de recursos caros de cobalto e níquel.
Sistemas de Armazenamento de Energia em Rede (ESS)	Desenvolvimento de células de armazenamento de grande formato onde a abundância de matéria-prima, estabilidade cíclica e custo por quilowatt-hora são métricas primordiais.	Fornecer uma matriz de cátodo de alta capacidade e custo-benefício com resiliência térmica intrínseca e altas margens de segurança.
Ferramentas Elétricas Industriais	Engenharia de pacotes de baterias para ferramentas elétricas de alto consumo operando sob descarga rápida e cargas térmicas flutuantes.	Mantém a integridade estrutural e a saída de energia sustentada sob ciclos de taxa agressivos de até 3C.
Eletrônicos de Consumo e Tablets	Projetando células tipo bolsa de formato fino para dispositivos inteligentes, tablets e eletrônicos vestíveis que exigem tempos de execução máximos por carga.	Fornecer alta densidade volumétrica e compatibilidade com revestimento fino para caber em espaços internos limitados de hardware.
Pesquisa Acadêmica Laboratorial	Condução de caracterização eletroquímica fundamental em células tipo moeda CR2032/CR2016 e células tipo bolsa experimentais multicamadas.	Produz dados reprodutíveis em protocolos de teste padronizados com variabilidade mínima de lote base.
Brinquedos Eletrônicos e Hardware Inteligente	Integração de fontes de energia confiáveis em robótica de consumo, equipamentos de RC e hardware inteligente conectado.	Combina alta densidade de energia volumétrica com economia de material competitiva para implantação no mercado de massa.

Categoria de Parâmetro	Métrica de Especificação	Valor (Item: CL14)
Identificação do Modelo	Código do Produto	CL14
Propriedades Físicas	Tamanho de Partícula D10	4,90 µm
	Tamanho de Partícula D50	9,40 µm
	Tamanho de Partícula D90	16,8 µm
	Área Superficial Específica BET	0,70 m²/g
	Densidade de Compactação (Tap Density)	2,00 g/cm³
	Valor de pH	10,86
Composição Química e Impurezas	Teor de Ferro (Fe)	~0,0032%
	Teor de Cobre (Cu)	~0,0000%

Categoria de Parâmetro	Métrica de Especificação	Valor (Item: CL14)
	Teor de Magnésio (Mg)	~0,0129%
	Teor de Gálio (Ga)	~0,0099%
	Teor de Umidade (H2O)	~0,0335%
Características Eletroquímicas	Voltagem Operacional Nominal	3,0 V – 4,6 V (Estendido: 2,0 V – 4,8 V)
	Capacidade de Descarga Específica (0,1C, 3,0–4,6V)	≥200 mAh/g (Célula Moeda, 25°C)
	Capacidade Específica de Alta Voltagem (2,0–4,8V)	>250 mAh/g
Condições de Teste Padrão	Benchmark de Capacidade de Célula Moeda	25°C, descarga de corrente constante 0,1C, 3,0 V a 4,6 V
	Protocolo de Avaliação de Taxa C	Carga: 25°C, 0,5C CC até 4,8V, CV até <0,02C; Descarga: 0,1C, 0,2C, 0,5C, 1,0C, 2,0C, 3,0C CC até 3,0V
	Protocolo de Avaliação de Vida Útil do Ciclo	Carga: 25°C, 0,5C CC até 4,8V, CV até <0,02C; Descarga: 1,0C CC até 3,0V
Embalagem e Fator de Forma	Opções de Embalagem Disponíveis	Frascos protetores selados de 20 g / 100 g / 500 g / 1000 g

Pó De Óxido De Sódio, Ferro E Manganês Para Cátodo De Bateria De Íon-Sódio $\text{Na}_{2/3}\text{Fe}_{1/2}\text{Mn}_{1/2}\text{O}_2$

Número do item: CL11

introdução



Pó de cátodo de óxido de sódio, ferro e manganês tipo P2 de alta pureza, desenvolvido para pesquisa avançada em baterias de íon-sódio e fabricação de células, oferecendo uma capacidade específica de 180 mAh/g, cinética eletroquímica estável e consistência de lote excepcional para aplicações de armazenamento de energia.

[Saiba mais](#)

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Sistemas de Armazenamento de Energia em Escala de Rede (BESS)	Módulos de bateria de íon-sódio estacionários de grande escala para redução de picos de energia renovável e armazenamento de reserva.	Reduz substancialmente os custos de matéria-prima utilizando ferro e manganês abundantes sem comprometer a segurança operacional.
P&D de Baterias Comercial e Acadêmico	Avaliação eletroquímica de químicas de cátodo de íon-sódio, transições de fase e compatibilidade de eletrólitos.	A alta pureza química e a estequiometria precisa fornecem dados de base reprodutíveis para publicações acadêmicas e patentes.
Veículos Elétricos de Baixa Velocidade (LSEVs)	Alimentação de veículos elétricos leves, e-scooters e frotas de transporte urbano que exigem unidades de potência econômicas.	Oferece densidade de energia equilibrada e alta capacidade de descarga em amplas faixas de temperatura ambiente.
Energia de Reserva Estacionária para Telecomunicações	Sistemas de energia de reserva para estações base sujeitos a condições de carga flutuante e ciclos de descarga profunda.	A estabilidade térmica inerente e o perfil de baixo custo tornam-no uma alternativa resiliente aos sistemas tradicionais de chumbo-ácido e LFP.
Plataformas de Avaliação de Eletrólitos e Aditivos	Testes de novos eletrólitos não aquosos, líquidos iônicos e condutores de estado sólido contra cátodos em camadas de alta voltagem.	A atividade redox bem definida de 1,5 V a 4,0 V permite o monitoramento claro da formação de SEI/CEI e da evolução da impedância interfacial.
Fabricação de Células tipo Bolsa e Cilíndricas em Escala Piloto	Mistura de pasta de eletrodo, revestimento e prensagem rolo a rolo em escala para linhas de montagem de células protótipo.	O tamanho fino das partículas ($\leq 3\text{ }\mu\text{m}$) permite um revestimento uniforme do coletor de corrente com excelente coesão entre o agente ligante e o condutor.

Categoria de Parâmetro	Parâmetro de Especificação	Valor / Métrica (CL11)
Identificação	Número do Item do Produto	CL11
Propriedades Químicas	Nome do Material	Pó de Óxido de Sódio, Ferro e Manganês
Propriedades Químicas	Fórmula Química	$\text{Na}_{2/3}(\text{Fe}_{1/2}\text{Mn}_{1/2})\text{O}_2$
Propriedades Químicas	Proporção Estequiométrica Molar (Na : Fe : Mn : O)	2/3 : 1/2 : 1/2 : 2 (mol)
Propriedades Químicas	Pureza Química (wt%)	$\geq 99,9\%$ (Grau 3N)
Propriedades Físicas	Estrutura de Fase Cristalina	Estrutura em Camadas Tipo P2
Propriedades Físicas	Aparência / Cor do Pó	Pó Preto
Propriedades Físicas	Tamanho da Partícula Primária (D50/Primária)	$\leq 3\text{ }\mu\text{m}$
Dados Eletroquímicos	Capacidade Específica de Descarga (0,1C)	180 mAh/g

Categoria de Parâmetro	Parâmetro de Especificação	Valor / Métrica (CL11)
Dados Eletroquímicos	Janela de Voltagem Operacional	1,5 V – 4,0 V (vs. Na/Na ⁺)
Dados Eletroquímicos	Retenção do Ciclo Inicial (20 Ciclos)	70%
Limites de Impurezas Traço	Cobre (Cu)	≤ 12 ppm
Limites de Impurezas Traço	Níquel (Ni)	≤ 35 ppm
Limites de Impurezas Traço	Cobalto (Co)	≤ 30 ppm
Limites de Impurezas Traço	Cálcio (Ca)	≤ 7 ppm
Limites de Impurezas Traço	Potássio (K)	≤ 15 ppm
Limites de Impurezas Traço	Magnésio (Mg)	≤ 20 ppm
Limites de Impurezas Traço	Silício (Si)	≤ 18 ppm
Limites de Impurezas Traço	Alumínio (Al)	≤ 25 ppm
Limites de Impurezas Traço	Zircônio (Zr)	≤ 15 ppm

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

Material De Cátodo Para Bateria De Lítio Fosfato De Ferro-Lítio Lifepo4 Em Pó Lfp

Número do item: CL06



Introdução

O material de cátodo premium para bateria de lítio, fosfato de ferro-lítio (LiFePO₄) em pó, oferece segurança térmica superior, alta capacidade de descarga, baixa umidade e estabilidade eletroquímica consistente para a fabricação avançada de células tipo bolsa (pouch cell) e fluxos de trabalho de pesquisa e teste de baterias tipo moeda.

[Saiba mais](#)

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Sistemas de Armazenamento de Energia Estacionários (ESS)	Células de armazenamento de energia em escala de rede e residencial que exigem vida útil prolongada e ciclos de descarga profunda.	Vida útil excepcional excedendo milhares de ciclos com desbotamento mínimo de capacidade e segurança estrutural intrínseca.
Veículos Comerciais Elétricos e E-Mobility	Ônibus elétricos pesados, frotas de entrega e veículos elétricos leves operando sob temperaturas ambientes variáveis.	Estabilidade térmica acima de 600°C que mitiga riscos de fuga térmica enquanto reduz custos de matéria-prima em comparação com químicas baseadas em cobalto.
P&D de Células Tipo Moeda e Ciência de Materiais Acadêmica	Triagem eletroquímica de alto rendimento, avaliação de meia-célula e testes de novos eletrólitos/separadores em laboratórios de pesquisa.	Alta repetibilidade entre lotes e eficiência coulombica de primeiro ciclo previsível para benchmarking de base rigoroso.
Fabricação em Linha Piloto de Células tipo Bolsa (Pouch Cell)	Preparação de eletrodos em escala piloto, revestimento automatizado de pasta, calandragem contínua em rolo e verificação de montagem de células.	O pó pré-condicionado de baixa umidade permite a mistura direta da pasta sem gelificação ou defeitos de revestimento tipo pinhole.
Dispositivos de Potência de Pulso de Alta Taxa	Ferramentas elétricas, unidades de fonte de alimentação ininterrupta (UPS) e baterias de partida marítimas que exigem alto fornecimento de corrente.	A nanoestrutura revestida de carbono facilita a baixa resistência interna e a rápida dinâmica de intercalação de lítio.
Desenvolvimento de Baterias Híbridas e de Estado Sólido	Estudos de interface de eletrólito de próxima geração em estado sólido e semi-sólido que exigem superfícies de cátodo estáveis e não reativas.	A estrutura estável de olivina evita a dissolução de metais de transição e minimiza a degradação da impedância de interface.

Parâmetro	Unidade	Variante CL06-01	Variante CL06-02	Variante CL06-03	Método de Teste / Instrumentação
Aparência	—	Pó cinza-preto, cor uniforme, sem aglomeração dura	Pó cinza-preto, sem aglomeração	Pó cinza-preto, sem aglomeração	Inspeção Visual
Capacidade de Primeira Descarga (0.1C)	mAh/g	≥ 150.0	—	—	Meia-célula tipo moeda (vs. Li/Li+)
Capacidade de Primeira Carga (0.1C)	mAh/g	≥ 154.0	≥ 150.0	≥ 154.0 (Testado: 156.3)	Meia-célula tipo moeda (vs. Li/Li+)
Eficiência de Primeiro Ciclo (0.1C)	%	≥ 95.0	≥ 90.0	≥ 95.0 (Testado: 97.62)	Razão de meia-célula tipo moeda
Densidade Aparente	g/cm ³	≥ 0.30	—	—	Analisador de Densidade de Batida BT-303

Parâmetro	Unidade	Variante CL06-01	Variante CL06-02	Variante CL06-03	Método de Teste / Instrumentação
Densidade de Batida	g/cm ³	≥ 0.80	1.0 ± 0.2	0.8 ± 0.2 (Testado: 0.710)	Analizador de Densidade de Batida
Área de Superfície Específica (SSA)	m ² /g	10.0 ± 1.5	13.0 ± 2.0	12.0 ± 2.0 (Testado: 11.395)	Adsorção Dinâmica BET / TriStar II 3020
Resistividade Elétrica	Ω·cm	—	—	≤ 100 (Testado: 6.934)	Medidor de Resistividade de Pó Mitsubishi
Teor de Umidade	ppm	≤ 1000	< 1500	< 1000 (Testado: 667.1)	Coulometria de Karl Fischer (aquecimento a 200°C)
Valor de pH da Pasta	—	8.0 ~ 10.0	—	9.5 ± 1.0 (Testado: 9.20)	Medidor de pH (10 g LFP em 90 g de água livre de CO ₂)
Microestrutura	—	Morfologia Uniforme	Morfologia Uniforme	Morfologia Uniforme	Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)

Métrica de Partícula	Unidade	Variante CL06-01	Variante CL06-02	Variante CL06-03	Condições de Teste
D10	μm	≥ 0.35	< 1.5	≥ 0.25 (Testado: 0.419)	Dispersão aquosa, Malvern Mastersizer 2000
D50	μm	0.6 ~ 1.8	4.0 ± 2.0	1.3 ± 0.5 (Testado: 1.070)	Dispersão aquosa, Malvern Mastersizer 2000
D90	μm	≤ 4.50	< 10.0	< 10.0 (Testado: 2.750)	Dispersão aquosa, Malvern Mastersizer 2000
D97	μm	≤ 7.50	—	—	Dispersão aquosa, Malvern Mastersizer 2000

Elemento	Unidade	Especificação (CL06-01)	Especificação (CL06-03)	Método de Teste Analítico
Lítio (Li)	wt%	4.3 ± 0.3	—	Plasma Acoplado Indutivamente (ICP-OES)
Ferro (Fe)	wt%	34.5 ± 1.0	—	Plasma Acoplado Indutivamente (ICP-OES)
Fósforo (P)	wt%	19.5 ± 1.0	—	Plasma Acoplado Indutivamente (ICP-OES)
Carbono (C)	wt%	1.0 ~ 1.5	1.45 ± 0.2 (Testado: 1.42)	Analizador de Carbono-Enxofre Infravermelho de Alta Frequência

Metal de Impureza	Limite Máximo (wt%)	Método de Detecção Típico
Cálcio (Ca)	≤ 0.030% (300 ppm)	Agilent 710 ICP-OES
Sódio (Na)	≤ 0.030% (300 ppm)	Agilent 710 ICP-OES
Magnésio (Mg)	≤ 0.030% (300 ppm)	Agilent 710 ICP-OES
Cromo (Cr)	≤ 0.015% (150 ppm)	Agilent 710 ICP-OES
Manganês (Mn)	≤ 0.010% (100 ppm)	Agilent 710 ICP-OES
Níquel (Ni)	≤ 0.010% (100 ppm)	Agilent 710 ICP-OES
Cobre (Cu)	≤ 0.005% (50 ppm)	Agilent 710 ICP-OES
Zinco (Zn)	≤ 0.005% (50 ppm)	Agilent 710 ICP-OES

Parâmetro	Detalhes Padrão
Configurações de Embalagem Padrão	100 g/saco, 500 g/saco, 1000 g/saco (sacos de alumínio multicamadas selados a vácuo)
Manuseio Pré-Processamento	A fabricação com controle rigoroso de umidade permite a incorporação direta na pasta sem pré-secagem pelo cliente sob condições padrão
Vida Útil	24 meses (2 anos) sob condições de armazenamento fechado, seco e em temperatura ambiente
Alinhamento de Especificação Personalizada	Distribuições de tamanho de partícula especializadas, porcentagens de revestimento de carbono personalizadas ou densidades de batida alvo podem ser negociadas e sintetizadas sob medida após revisão técnica

Placa De Grafite De Alta Pureza 99,99% Para Eléttodos De Bateria Com Dimensões Personalizáveis

Número do item: CL30



introdução

Concebida para armazenamento avançado de energia e investigação eletroquímica, a nossa placa de grafite de alta pureza a 99,99% oferece condutividade elétrica superior, excepcional estabilidade térmica e dimensões personalizáveis para otimizar o desempenho dos eléctrodos de baterias e a prototipagem precisa de células laboratoriais.

[Saiba mais](#)

Aplicação	Descrição	Principal Vantagem
Substratos para Eléttodos de Bateria	Serve como coletor de corrente de alta condutividade ou placa de suporte condutora em células pouch, dispositivos de teste e configurações personalizadas de baterias.	Minimiza a resistência interna da célula e elimina a contaminação química parasita.
I&D de Baterias de Estado Sólido	Utilizado como placas condutoras de suporte rígidas em células de teste de eletrólitos de estado sólido de alta pressão e matrizes de prensagem especializadas.	Suporta a compressão mecânica enquanto mantém um contacto elétrico planar contínuo.
Coletores de Corrente para Supercondensadores	Atua como uma placa de base condutora inerte e de alta qualidade superficial para pastas de eléctrodos de carbono ativado e pseudocapacitivos.	Facilita uma cinética ultrarrápida de transferência de carga e maximiza a estabilidade do ciclo de vida.
Células de Corrosão Eletroquímica	Aplicado como eléctrodo auxiliar ou contraeléttodo inerte em montagens analíticas padrão de três eléctrodos e células de fluxo.	Resiste à oxidação por eletrólitos agressivos e fornece condições de referência estáveis.
Prototipagem de Componentes Bipolares para Pilhas de Combustível	Fornecer material condutor e impermeável a gases para a maquinação de microcanais de fluxo em membranas de troca protónica (PEM) e pilhas de combustível de metanol direto.	Combina alta condutividade elétrica no plano com resistência fiável à corrosão ácida.
Gestão Térmica a Altas Temperaturas	Utilizado como dissipador térmico e placas de dispersão térmica em fornos de vácuo, dispositivos de teste de semicondutores e módulos eletrónicos de alto fluxo.	Dissipa rapidamente cargas térmicas concentradas sem empenamento dimensional ou fadiga mecânica.
Síntese e Recuperação Eletrolítica	Utilizado como placas condutoras não consumíveis para eletrodeposição de metais, eletro-oxidação de águas residuais e eletrossíntese química.	Prolonga a vida útil operacional sob densidades de corrente contínuas elevadas e regimes de pH agressivos.
Dispositivos de Sinterização e Metalurgia de Precisão	Serve como bandejas e espaçadores de suporte não reativos e resistentes ao calor durante a sinterização a vácuo de cerâmicas avançadas e pós metálicos.	Impede a adesão de cerâmica ou ligas fundidas a temperaturas extremas de processamento.

Parâmetro de Especificação	Configuração Base CL30	Variantes Dimensionais Disponíveis
Pureza do Material	99,99% Carbono (C)	99,99% Carbono (C) em todos os tamanhos
Embalagem Padrão	5 unid. / saco	5 unid. / saco (embalagem protetora selada)
Dimensões do Modelo Base (C x L x E)	100 x 50 x 2 mm	Matriz completa do catálogo detalhada abaixo
Série 100 mm (50 mm de Largura)	100 x 50 x 2 mm	100 x 50 x 3 mm, 100 x 50 x 5 mm, 100 x 50 x 10 mm
Série 100 mm (100 mm de Largura - Fina)	100 x 100 x 1 mm	100 x 100 x 2 mm, 100 x 100 x 3 mm, 100 x 100 x 4 mm, 100 x 100 x 5 mm

Parâmetro de Especificação	Configuração Base CL30	Variantes Dimensionais Disponíveis
Série 100 mm (100 mm de Largura - Média)	100 × 100 × 6 mm	100 × 100 × 8 mm, 100 × 100 × 10 mm, 100 × 100 × 15 mm, 100 × 100 × 20 mm
Série 100 mm (100 mm de Largura - Espessa)	100 × 100 × 25 mm	100 × 100 × 30 mm, 100 × 100 × 35 mm, 100 × 100 × 40 mm, 100 × 100 × 45 mm, 100 × 100 × 50 mm
Série 200 mm (100 mm de Largura)	200 × 100 × 5 mm	200 × 100 × 10 mm
Série 200 mm (150 mm de Largura)	200 × 150 × 3 mm	200 × 150 × 5 mm, 200 × 150 × 10 mm
Série 250 mm (200 mm de Largura)	250 × 200 × 10 mm	Cortes de comprimento/largura totalmente personalizados disponíveis mediante pedido
Série 300 mm (200 mm de Largura - Fina)	300 × 200 × 2 mm	300 × 200 × 3 mm, 300 × 200 × 4 mm, 300 × 200 × 5 mm, 300 × 200 × 6 mm
Série 300 mm (200 mm de Largura - Média)	300 × 200 × 8 mm	300 × 200 × 10 mm, 300 × 200 × 15 mm, 300 × 200 × 20 mm
Série 300 mm (200 mm de Largura - Pesada)	300 × 200 × 30 mm	300 × 200 × 40 mm
Série 400 mm (200 e 400 mm de Largura)	400 × 200 × 10 mm	400 × 400 × 5 mm, 400 × 400 × 10 mm
Capacidade de Personalização	Placa retangular padrão	Corte de espessura personalizada, fresagem de perfis em CNC, furação e lapidação de superfícies

Aditivo De Compensação De Lítio Para Cátodo Rico Em Lítio, Pó Lno E Lfo Para Baterias De Íon-Lítio Ncm, Nca E Lfp

Número do item: CL07



Introdução

Aditivos de compensação de lítio para cátodo rico em lítio de alto desempenho, incluindo pós de LNO e LFO, projetados para melhorar drasticamente a eficiência coulombica do primeiro ciclo, compensar a perda de capacidade inicial e estender a estabilidade de ciclagem em químicas de bateria NCM, NCA e LFP de alta densidade energética.

[Saiba mais](#)

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Células de Bateria com Ânodo de Silício-Carbono (Si-C)	Integrado em cátodos NCM/NCA combinados com ânodos de Si-C de alta expansão para fornecer lítio sacrificial durante a formação inicial da SEI.	Supera a grave perda de capacidade irreversível do primeiro ciclo, aumentando a densidade de energia total utilizável da célula em até 15%.
Células Ternárias NCM & NCA de Alta Capacidade	Misturado em formulações de cátodo ternário de alto níquel durante a preparação da pasta para células automotivas tipo bolsa (pouch), prismáticas e cilíndricas.	Aumenta a eficiência coulombica inicial (ICE) e melhora a retenção de capacidade durante ciclagem de alta taxa e temperatura elevada.
Sistemas de Fosfato de Ferro-Lítio (LFP)	Utilizado junto com materiais de cátodo à base de ferro (variantes LFO) para suplementar o lítio ativo em projetos de células LFP de alta densidade energética.	Melhora a retenção da capacidade de descarga ao longo de milhares de ciclos estendidos de carga-descarga em sistemas estacionários de armazenamento de energia.
Formulações de Baterias de Estado Sólido	Empregado como fonte de lítio ativo em P&D de células de lítio totalmente em estado sólido para compensar o consumo de lítio na interface sólido-sólido.	Mantém a condutividade da interface do eletrólito sólido e evita a degradação rápida da capacidade em arquiteturas de estado sólido.
Baterias de Carregamento Ultrarrápido (XFC)	Aplicado em células otimizadas para perfis de carregamento rápido onde o crescimento agressivo da SEI acelera o esgotamento precoce de lítio ativo.	Estabiliza a retenção de capacidade a longo prazo sob regimes de pulso de alta corrente e evita o esgotamento do inventário de lítio.
Pesquisa de Materiais Avançados para Baterias	Usado em pesquisas universitárias e de laboratórios corporativos para controle preciso de estequiometria e estudos de pré-litamento.	Fornecer métricas de pré-dopagem de lítio reprodutíveis e confiáveis para o desenvolvimento e teste de novas ligas catódicas.

Parâmetro de Especificação	CL07-LNO (Grau Li2NiO2)	CL07-LFO (Grau Li5FeO4)
Fórmula Química	Li2NiO2	Li5FeO4
Compatibilidade de Cátodo Alvo	Sistemas Ternários NCM, NCA	LFP, Sistemas de Cátodo Ternário
Capacidade Específica Teórica de Lítio	486 mAh/g	867 mAh/g
Capacidade Específica Reversível	~90 mAh/g	~0 mAh/g (acima de 2,7V)
Janela de Tensão de Decomposição Primária	3,5 V - 4,5 V	3,5 V - 4,0 V (Fase 1), 4,0 V (Fase 2)
Distribuição de Tamanho de Partícula (D10)	< 5,0 µm	Sob medida / Opções sub-mícron
Distribuição de Tamanho de Partícula (D50)	10,0 µm - 15,0 µm (Personalizável)	Morfologia uniforme
Distribuição de Tamanho de Partícula (D90)	< 30,0 µm	Morfologia uniforme
Hidróxido de Lítio Residual (LiOH)	< 3,0% em peso	Controle de baixo álcali residual

Parâmetro de Especificação	CL07-LNO (Grau Li2NiO2)	CL07-LFO (Grau Li5FeO4)
Carbonato de Lítio Residual (Li2CO3)	< 1,0% em peso	Impureza de carbono ultrabaixa
Rota do Processo de Síntese	Mistura -> Precursor -> Sinterização -> Trituração/Peneiramento/Desmagnetização	Sinterização por calcinação em etapa única
Retenção de Ciclo (25°C, 0,5C/1C @ 400 Ciclos)	Padrão: 72,39% +3% Aditivo: 85,02% (+15,50% ganho)	Estabilidade de ciclagem aprimorada
Retenção de Ciclo (45°C, 0,5C/1C @ 300 Ciclos)	Padrão: 84,98% +3% Aditivo: 88,44% (+5,09% ganho)	Estabilidade superior em alta temperatura
Desmagnetização / Remoção de Impurezas Magnéticas	Incluído no estágio final de processamento	Incluído no estágio final de processamento

Ligante De Cátodo Para Bateria De Lítio Em Pó De Fluoreto De Polivinilideno (Pvdf)

Número do item: CL33



introdução

Pó de fluoreto de polivinilideno (PVDF) premium otimizado para aplicações como ligante de cátodo em baterias de lítio, oferecendo inércia química excepcional, alta adesão mecânica, absorção mínima de umidade, resistência térmica robusta e desempenho de dispersão consistente em fluxos de trabalho de pesquisa avançada em armazenamento de energia e fabricação comercial de células.

Saiba mais

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Preparação de Pasta de Cátodo de Íon-Lítio	Dissolvido em NMP e misturado com materiais ativos LiFePO ₄ , NMC, LCO ou NCA e negro de fumo condutor para formar pastas de revestimento homogêneas.	Evita a separação de fase da pasta e garante uma carga de massa ativa uniforme em substratos de coletor de corrente metálicos.
Calandragem de Eletrodos de Células de Alta Taxa	Usado em eletrodos de células cilíndricas, prismáticas e de bolsa de alta potência submetidos a intensas forças de prensagem mecânica e compactação.	Mitiga microfissuras e delaminação da folha durante a calandragem de alta densidade, preservando a microestrutura do eletrodo.
Cátodos Compostos de Baterias de Estado Sólido	Atua como uma matriz estrutural polimérica mantendo partículas de eletrólito sólido e químicas de cátodo de alta capacidade em contato contínuo.	Acomoda o estresse mecânico e as mudanças volumétricas enquanto mantém caminhos de transporte iônico íntimos entre as partículas.
P&D de Separadores Poliméricos por Eletrofiliação	Processado via eletrofiliação ou inversão de fase para gerar membranas não tecidas porosas e camadas de revestimento de separador.	Oferece resistência química superior a solventes orgânicos, alta molhabilidade do eletrólito e resistência robusta ao encolhimento térmico.
Modificação de Matriz de Ânodo de Silício-Grafite	Misturado em formulações de ânodo híbrido para fornecer uma rede de ligação de fluoropolímero elástica e eletroquimicamente estável.	Auxilia no amortecimento do estresse mecânico extremo e das forças de delaminação associadas à expansão por litiação de partículas de silício.
Eletrodos de Supercapacitores e Pseudocapacitores	Une carvão ativado, óxidos de metais de transição e MXenes a espuma de níquel ou substratos de alumínio gravado para descarga rápida de energia.	Garante contato elétrico estável de baixa impedância sem degradar sob ciclagem eletrostática rápida e altas densidades de corrente.

Categoria de Parâmetro	Parâmetro de Especificação	Padrão de Teste / Condição	Valor / Unidade
Identificação do Produto	Identificador Base do Produto	-	CL33
Opções de Embalagem	Peso Líquido por Pacote	Embalagem Selada com Barreira de Umidade	100 g / pacote, 500 g / pacote
Propriedades Físicas	Densidade	ISO 1183	1,78 g/cm ³
	Absorção de Água	ISO 62 (Método 1, 24 h a 23°C)	< 0,04%
	Índice de Fluidez (MFI)	ASTM D 1238 (230°C, 21,6 kg)	1,3 g/10 min
Propriedades Térmicas	Estabilidade Térmica (1% de Perda de Peso)	TGA em Ar	375 - 400 °C (707 - 752 °F)
	Coefficiente de Expansão Térmica Linear	ASTM D 696	120 - 140 × 10 ⁻⁶ K ⁻¹
	Condutância Térmica	ASTM C 177 (a 23°C)	0,2 W/(m·K)

Categoria de Parâmetro	Parâmetro de Especificação	Padrão de Teste / Condição	Valor / Unidade
	Capacidade Térmica Específica	A 23°C e 100°C	1,2 - 1,6 J/(g·K)
Propriedades Elétricas	Resistividade Superficial	ASTM D 257 / DIN 53483 (Tensão <1 V, após 2 s -500 V, 23°C)	$1 \times 10^{14} \Omega/\text{sq}$
	Resistividade Volumétrica	ASTM D 257 / DIN 53483 (Intensidade = 10 mA, após 2 s, 23°C)	$1 \times 10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$
Resistência ao Fogo	Classificação de Inflamabilidade	UL-94	Classe Padrão Compatível
	Índice de Oxigênio Limitante (LOI)	ASTM D 2863 (Espessura da folha 3 mm)	44%

Pó Ativo De Alta Capacidade Para Cátodo De Azul Da Prússia Para Bateria De Íon-Sódio

Número do item: CL09



introdução

Material de cátodo de azul da prússia para bateria de íon-sódio de alto desempenho, oferecendo química $\text{Na}_2\text{FeFe}(\text{CN})_6$, rápida difusão de íons Na, baixa deformação de rede e capacidade de descarga acima de 100 mAh por grama para pesquisa avançada de baterias e fluxos de trabalho de teste de células completas.

[Saiba mais](#)

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Fabricação de Células Completas de Íon-Sódio	Usado como o principal material ativo do eletrodo positivo emparelhado com ânodos de carbono duro ou liga em células tipo moeda e bolsa.	Elimina etapas de pré-sodiação devido ao estado rico em Na, simplificando fluxos de trabalho de produção de células.
Pesquisa de Baterias de Carregamento Rápido	Formulado em eletrodos compostos de baixa impedância para testar capacidade de alta taxa e baixa resistência interna.	Canais de rede grandes permitem transporte rápido de Na^+ , mantendo a capacidade sob ciclagem de alta taxa C.
Prototipagem de Baterias de Baixa Temperatura	Avaliado em eletrólitos de baixa temperatura para armazenamento de energia operando sob condições ambientais extremas.	Baixa energia de ativação para inserção de Na^+ minimiza a queda de capacidade em ambientes frios.
Reologia de Eletrodo e Desenvolvimento de Processo	Utilizado em estudos de otimização de mistura, revestimento e prensagem em rolo em linha piloto para estabelecer densidades de eletrodo de base.	Distribuição de partícula estável e área de superfície moderada simplificam a formulação da pasta e a calandragem.
Avaliação de Armazenamento de Energia em Escala de Rede	Integrado em células de pesquisa de ciclo de vida longo visando soluções de armazenamento em escala de rede de baixo custo e sem cobalto.	Ferro e carbono abundantes na Terra reduzem drasticamente o custo do material ativo por kWh.

Parâmetro	Especificação / Valor
Número do Item do Produto	CL09
Classificação do Material	Pó de Cátodo de Azul da Prússia para Bateria de Íon-Sódio
Fórmula Química	$\text{Na}_2\text{FeFe}(\text{CN})_6$
Aparência Física	Pó Azul Claro
Distribuição de Tamanho de Partícula (D10)	8,9 μm
Distribuição de Tamanho de Partícula (D50)	21 μm
Distribuição de Tamanho de Partícula (D90)	40,5 μm
Área de Superfície Específica (BET)	$\leq 25 \text{ m}^2/\text{g}$
pH do Material	8,19
Capacidade Específica da Primeira Descarga	$\geq 100 \text{ mAh/g}$ (meia-célula de Na, taxa 0,1C, janela 2,0V-3,8V)
Propriedades Higroscópicas	Hidrofílico; absorve prontamente a umidade ambiente

Parâmetro	Especificação / Valor
Recomendações de Armazenamento e Manuseio	Armazenar em temperatura ambiente em embalagem selada e à prova de umidade. Abrir o recipiente em condições de sala seca e consumir prontamente, ou armazenar dentro de uma caixa de luvas com atmosfera inerte.
Segurança de Transporte e Embalagem	Carga não inflamável e não perigosa sob condições de embalagem intactas

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	$\mu\text{m}\text{\$}$	—	$\text{\$5,0 }\mu\text{m 1,0}\text{\$}$	Difração Laser (Mastersizer 2000)
Distribuição do Tamanho das Partículas D50	$\mu\text{m}\text{\$}$	$\text{\$4,0 }\mu\text{m 1,0}\text{\$}$ (Típico: 3,6)	$\text{\$10,0 }\mu\text{m 2,0}\text{\$}$	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)

Negro De Acetileno De Alta Pureza: Agente Condutor Em Pó Para Armazenamento De Energia E Aplicações Em Polímeros

Número do item: CL25



introdução

Desenvolvido para sistemas avançados de armazenamento de energia e polímeros condutores, este negro de acetileno ultrapuro oferece condutividade elétrica superior, absorção de líquidos excepcional e níveis mínimos de impurezas, garantindo menor resistência interna das células e um desempenho eletroquímico altamente estável em processos exigentes de fabricação de eletrodos.

[Saiba mais](#)

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Cátodos de Baterias de Íons de Lítio	Misturado com químicas ativas de óxido metálico (como LFP, NMC e LCO) durante a preparação da pasta para construir redes condutoras tridimensionais.	Diminui a resistência interna da célula (IR), melhora a capacidade de taxa e maximiza a utilização eletroquímica do material ativo.
Baterias Secas Primárias	Incorporado em misturas despolarizadoras de cátodo em arquiteturas convencionais de baterias de zinco-carbono e alcalinas.	Melhora a eficiência de descarga contínua, mantém a coleta de corrente uniforme e estende a vida útil.
Polímeros Condutores e Masterbatches	Composto em termoplásticos e resinas de engenharia para conferir resistividade volumétrica controlada e propriedades de dissipação estática.	Alcança desempenho antiestático e semiconductor com baixas cargas de aditivo, preservando a ductilidade mecânica da resina.
Borracha de Blindagem e Antiestática	Disperso em elastômeros sintéticos e naturais usados para vedações automotivas, mangueiras de combustível, correias transportadoras e revestimentos de cabos.	Elimina riscos de descarga eletrostática e fornece atenuação confiável de interferência eletromagnética (EMI).
Componentes de Rádio e Eletrônicos	Usado na fabricação de elementos resistivos, compósitos de cerâmica-carbono e atenuadores eletrônicos de alta frequência.	Oferece absorção de sinal de alta frequência consistente e estabilidade ôhmica de longo prazo sob condições ambientais variáveis.
Pigmentos Industriais Especializados	Formulado em revestimentos protetores de alta resistência, masterbatches e tintas industriais que exigem cor preta profunda.	Oferece poder de cobertura máximo, tom óptico neutro e resistência permanente à radiação UV, ácidos e intempéries.

Parâmetro de Especificação	Valor Padrão / Métrica	Padrão de Teste / Avaliação
Número do Item do Produto	CL25	Referência de Qualidade Interna
Número CAS (Chemical Abstracts Service)	1333-86-4	Padrão de Identidade Química
Aparência Física	Pó Fino Preto Puro / Microgrânulos	Inspeção Visual
Resistividade Específica	1,4 Ω·m	Método de Resistividade em Pó
Valor de Absorção de Iodo	98 mg/g	Titulação Volumétrica Padrão
Valor de Absorção de Ácido	4,4 cm³/g	Técnica de Titulação Líquida
Volume Específico Aparente	16,5 cm³/g	Medição de Densidade Volumétrica
Área Superficial de Espessura Estatística (STSA)	106 ± 9 × 10² m²/kg	Adsorção de Nitrogênio (STSA)
Teor de Cinzas	0,06%	Teste de Ignição em Alta Temperatura

Parâmetro de Especificação	Valor Padrão / Métrica	Padrão de Teste / Avaliação
Resíduo de Partículas Grossas	0,009%	Resíduo de Análise de Peneiramento
Perda por Aquecimento (Umidade / Voláteis)	≤ 0,08%	Método Gravimétrico de Secagem
Valor de pH	5,8	Potenciometria de Pasta Aquosa
Solubilidade	Insolúvel em água, ácidos e álcalis	Teste de Resistência Química
Características de Combustão	Queima no ar para formar Dióxido de Carbono (CO ₂)	Comportamento de Oxidação Térmica
Composição Primária	Carbono Elementar (com traços de H, O, S, cinzas, alcatrão, umidade)	Análise Elementar

Pó De Grafite Sintético Como Material De Ânodo Para Baterias De Iões De Lítio De Alta Gama

Número do item: CL28



introdução

Pó de grafite sintético de alta pureza concebido para ânodos de baterias de lítio de alta gama, proporcionando uma capacidade de primeira descarga superior a 360 mAh/g, eficiência inicial superior a 92 por cento, granulometria rigorosa, humidade ultra baixa e estabilidade de ciclo eletroquímico superior.

[Saiba mais](#)

Aplicação	Descrição	Benefício Principal
Células para Veículos Elétricos (VE) Premium	Formulação de ânodo de alta capacidade para células de bateria de tração em formato prismático e tipo bolsa, exigindo maior autonomia e capacidade de carregamento rápido.	Alta eficiência coulômbica inicial (≥92,0%) e alta densidade de compactação maximizam a densidade de energia volumétrica e minimizam a massa da célula.
Eletrónica de Consumo de Alto Consumo	Material ativo de ânodo para células tipo bolsa ultrafinas e cilíndricas que alimentam smartphones, portáteis de alto desempenho e ferramentas elétricas portáteis.	Capacidade de descarga reversível de ≥360 mAh/g proporciona longo tempo de funcionamento entre cargas e estabilidade de descarga de alta taxa superior.
Sistemas de Armazenamento de Energia em Rede (BESS)	Instalações de armazenamento de energia de iões de lítio de longa duração que exigem milhares de ciclos de descarga profunda com perda mínima de capacidade.	Estrutura cristalina interplanar d002 apertada reduz a tensão da rede durante a intercalação, garantindo uma longevidade de ciclo excecional.
I&D de Baterias de Estado Sólido e Híbridas	Substrato de investigação avançada para explorar a compatibilidade com eletrólitos de polímero sólido, sulfureto ou óxido em químicas de células de próxima geração.	Distribuição granulométrica controlada (D50: 18,0–22,0 μm) e baixa área de superfície proporcionam um contacto interfacial limpo e reprodutível.
Baterias para Aeroespacial e Drones	Sistemas de bateria leves e de alta fiabilidade que operam sob taxas de descarga exigentes e parâmetros de segurança rigorosos.	Contaminação metálica ultra baixa (Fe ≤50 ppm) minimiza a autodescarga e elimina virtualmente o risco de curto-circuitos internos.

Preparação de Pasta de Bateria de Alta Consistência	Formulação de pasta em escala laboratorial e de linha piloto com sistemas de ligantes padrão PVDF ou SBR/CMC à base de água.	Distribuição uniforme do tamanho das partículas garante uma dispersão suave, viscosidade estável e carga de massa por área uniforme durante o revestimento por lâmina (doctor-blade).
---	--	---

Parâmetro	Especificação (CL28)	Unidade de Medida	Norma de Teste / Notas
Número do Item do Produto	CL28	—	Grau de Ânodo de Alta Gama
Capacidade de Primeira Descarga	≥ 360	mAh/g	Teste de meia-célula vs. Li/Li+, taxa 0,1C
Eficiência Coulômbica Inicial (ICE)	≥ 92,0	%	Primeiro ciclo (0,1C carga / 0,1C descarga)
Distância Interplanar (d002)	3,358 ± 0,003	Å	Análise de Difração de Raios-X (XRD)
Distribuição Granulométrica (D10)	8,0 – 12,0	μm	Analisador de tamanho de partículas por difração laser
Distribuição Granulométrica (D50)	18,0 – 22,0	μm	Analisador de tamanho de partículas por difração laser
Distribuição Granulométrica (D90)	35,0 – 41,0	μm	Analisador de tamanho de partículas por difração laser
Densidade de Compactação (TAP)	≥ 0,80	g/cm³	Medição mecânica de densidade compactada
Área de Superfície Específica (SSA)	2,0 – 5,0	m²/g	Adsorção de azoto BET multiponto
Teor de Humidade	≤ 0,2	%	Titulação Karl Fischer / termogravimetria

Parâmetro	Especificação (CL28)	Unidade de Medida	Norma de Teste / Notas
Teor de Cinzas	$\leq 0,1$	%	Resíduo de combustão em forno de alta temperatura
Impureza de Metal Vestigial (Fe)	≤ 50	ppm	Plasma Acoplado Indutivamente (ICP-OES)
Embalagem Padrão	500	g/saco	Saco de barreira de vácuo de alumínio-plástico selado

Pó De Grafite Condutor De Alta Pureza Para Eléttodos De Baterias Avançadas E Armazenamento De Energia

Número do item: CL31



introdução

Pó de grafite condutor de alta pureza concebido para eléctrodos de baterias premium, supercondensadores e sistemas de armazenamento de energia, oferecendo um teor de carbono excecional de 99,98%, resíduo de cinzas ultrabaixo, pH neutro e uma distribuição granulométrica rigorosa de 1 a 5 microns para fluxos de trabalho de investigação exigentes.

[Saiba mais](#)

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Cátodos de Baterias de Iões de Lítio	Serve como um aditivo condutor eficiente misturado com materiais ativos LFP, NMC, LCO ou NCA no processamento de suspensões.	Reduz drasticamente a resistência interna da célula (DCR), melhora a capacidade de taxa e evita a polarização do eléctrodo durante a descarga de alta taxa C.
Ánodos de Compósito de Silício-Grafite	Incorporado em eléctrodos negativos de alta capacidade dominados por silício ou compósitos de silício-carbono.	Mantém vias de contacto eléctrico contínuas durante os grandes ciclos de expansão e contração volumétrica das partículas de silício.
Interfaces de Eletrólitos de Baterias de Estado Sólido	Formulado em camadas intermédias e estruturas de compósito eléctrodo-eletrólito para células de bateria totalmente em estado sólido.	Alivia a impedância de contacto da interface e fornece vias electrónicas compatíveis através de interfaces de eletrólito sólido rígidas.
Formulações de Eléttodos de Supercondensadores	Misturado com carbonos ativados de alta área superficial para formar eléctrodos de condensadores de dupla camada eléctrica (EDLC) de alta densidade de potência.	Proporciona um transporte rápido de eletrões através de camadas espessas de eléctrodos, maximizando a resposta de frequência e a eficiência de carga/descarga ultrarrápida.
Tintas Condutoras e Eletrónica Impressa	Composto em tintas líquidas e pastas condutoras para serigrafia, deposição flexográfica e circuitos de sensores flexíveis.	Garante uma resistência de folha estável, excelente resolução de linha e forte adesão a substratos flexíveis de polímero e metal sem corrosão.
Gestão Térmica e Polímeros Condutores	Composto em termoplásticos de engenharia, resinas epóxi e materiais de interface térmica (TIMs).	Confere propriedades antiestáticas eléctricas e vias de dissipação térmica direcional melhoradas em conjuntos electrónicos sensíveis.
Substratos de Sensores Eletroquímicos	Aplicado como a base condutora primária ou camada modificadora em eléctrodos de trabalho para deteção analítica.	Fornecer um sinal de ruído de fundo baixo, uma ampla janela de potencial de trabalho eletroquímico e cinética de transferência de eletrões reproduzível.

Parâmetro	Padrão de Referência / Valor
Identificador do Produto	CL31
Teor de Carbono (C)	≥ 99,98 %
Distribuição de Tamanho de Partícula (Intervalo D50)	1 ~ 5 µm
Teor de Humidade (H₂O)	≤ 0,08 %
Teor de Cinzas	≤ 0,01 %
Valor de pH	7 (Neutro)
Teor de Ferro (Fe)	≤ 5 ppm

Parâmetro	Padrão de Referência / Valor
Teor de Enxofre (S)	≤ 0,01 %
Teor de Silício (Si)	≤ 1 ppm
Teor de Cloro (Cl)	≤ 0,1 ppm
Teor de Flúor (F)	≤ 1 ppm
Teor de Alumínio (Al)	≤ 1 ppm
Teor de Cobre (Cu)	≤ 1 ppm
Teor de Crômio (Cr)	≤ 1 ppm
Embalagem Padrão	100 g / saco selado

Pó De Ligante De Bateria De Politetrafluoretileno (Ptfe) Para Fabricação De Eletrodos De Bateria A Seco E Montagem De Cátodos

Número do item: CL32



introdução

Pó de ligante de bateria de politetrafluoretileno (PTFE) premium projetado para a fabricação de eletrodos a seco e peletização de cátodos de óxido de prata, proporcionando fibrilação por cisalhamento confiável, densidade aparente uniforme de 0,47 g/ml e estabilidade eletroquímica superior para aprimorar os fluxos de trabalho de fabricação de células em laboratório e a retenção de material ativo.

Saiba mais

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Calandragem de Eletrodo de Íon-Lítio a Seco	Fabricação a seco sem solvente de filmes autoportantes de eletrodos compostos de NMC de alto níquel, LFP e silício-grafite usando prensas de rolo aquecidas.	Elimina a secagem de solvente, evita rachaduras no material ativo e permite revestimentos de eletrodos ultragrossos com alta capacidade de área.
Peletização de Cátodo de Óxido de Prata (Ag ₂ O)	Compactação de pó de óxido de prata monovalente misturado com 1% a 5% de grafite condutor em copos de células positivas sob pressão hidráulica.	Oferece ductilidade estrutural, evita o esfarelamento do pellet durante o manuseio e umectação do eletrólito, e garante densidade de empacotamento consistente.
Compósitos de Cátodo de Bateria de Estado Sólido	Mistura a seco e formação por cisalhamento de pós de eletrólito sólido (sulfeto/óxido) com materiais ativos de cátodo e aditivos condutores.	Evita a degradação química causada por solventes orgânicos polares enquanto mantém contatos iônicos e eletrônicos estreitos entre partículas.
Eletrodos de Capacitor de Dupla Camada Elétrica (EDLC)	Fabricação de folhas de eletrodos de carbono ativado de alta área superficial e espessas, suportadas por uma rede de fluoropolímero microfibrilado.	Mantém alta porosidade aberta para transporte rápido de íons enquanto oferece flexibilidade mecânica superior e resistência ao descascamento.
Baterias de Íon-Sódio e Químicas Emergentes	Ligação de matriz de compostos de cátodo de sódio sensíveis à umidade ou reativos a solventes em estruturas de eletrodos flexíveis e robustas.	Fornecer um meio de ligação não reativo e livre de água que protege materiais ativos sensíveis à umidade contra degradação prematura.
Camadas de Difusão de Gás para Células a Combustível e Eletrolisadores	Incorporação em formulações de negro de fumo e catalisadores para camadas de difusão de gás microporosas e membranas revestidas com catalisador.	Confere propriedades hidrofóbicas controladas, elasticidade mecânica e canais de permeabilidade a gás precisos sob fixação de célula compressiva.

Parâmetro	Valor	Padrão / Método de Teste
Número do Item do Produto	CL32	—
Embalagem Padrão	1000 g / Pacote	Visual / Balança
Aparência Visual	Boa (Pó branco uniforme)	Inspeção Visual
Densidade Aparente	0,47 g/ml	JIS K 6892
Gravidade Específica Padrão (SSG)	2,160	ASTM D 4895
Tamanho Médio de Partícula	680 µm	JIS K 6891

Parâmetro	Valor	Padrão / Método de Teste
Pressão de Extrusão (RR36)	130 daN	Método de Teste Padrão
Base Química	Politetrafluoretileno (PTFE)	—
Compatibilidade de Processamento	Cisalhamento a seco, prensagem em rolo, calandragem aquecida, compactação hidráulica	—

Pó De Grafeno Multicamadas Para Materiais De Baterias De Lítio E Aditivos Condutores Para Armazenamento Avançado De Energia

Número do item: CL29



introdução

Projetado para materiais de baterias de lítio de alta taxa e aplicações de armazenamento de energia, este pó de grafeno multicamadas premium oferece excelente condutividade elétrica, alta área superficial específica e reforço mecânico excepcional para um desempenho eletroquímico superior em formulações de eletrodos exigentes.

Saiba mais

Aplicação	Descrição	Principal Benefício
Formulações de Cátodo de Íon-Lítio	Incorporado como aditivo condutor avançado em pastas de cátodo ternárias de alto níquel (NMC/NCA) e fosfato de ferro-lítio (LFP).	Reduz a resistência interna do cátodo (DCR), melhora o transporte de elétrons em revestimentos de eletrodos espessos e aumenta o desempenho de taxa C de alta velocidade.
Ânodos de Compósito de Silício-Carbono	Aplicado em misturas de ânodo de grafite e silício de alta capacidade para acomodar a expansão volumétrica durante a litiação/delítiação.	Mantém o contato elétrico entre partículas de silício em expansão, suprime a pulverização estrutural e estende drasticamente a retenção de capacidade de ciclagem.
Supercapacitores e Pseudocapacitores	Utilizado como material de eletrodo primário ou secundário em capacitores de camada dupla elétrica (EDLC) e dispositivos híbridos de armazenamento de energia.	Maximiza o acúmulo de carga na interface eletrodo-eletrólito, proporcionando maior densidade de potência, resposta rápida de carga e estabilidade de ciclo ultra longa.
Eletrodos de Bateria de Estado Sólido	Misturado com eletrólitos sólidos e materiais ativos para garantir a percolação eletrônica contínua entre interfaces rígidas de partículas sólido-sólido.	Supera as barreiras de resistência interfacial em células totalmente em estado sólido, permitindo uma transferência de carga eficiente sem a umectação por eletrólito líquido.
Materiais de Interface Térmica e Dissipação	Composto em almofadas térmicas, materiais de mudança de fase e revestimentos de dissipação para embalagens eletrônicas e gerenciamento de calor de módulos de bateria.	Fornece caminhos de condutividade térmica no plano superiores, reduzindo a resistência térmica e mitigando pontos quentes perigosos na bateria.
Compósitos de Polímero Condutor e Elastômero	Composto em termoplásticos de engenharia, termofixos e borrachas para conferir propriedades antiestáticas, blindagem contra interferência eletromagnética (EMI) ou propriedades condutoras.	Atinge o limiar de percolação elétrica com carga mínima de aditivo, preservando as propriedades mecânicas e de tração inerentes ao polímero hospedeiro.
Sensores Eletroquímicos e Catalisadores	Implantado como substrato de suporte catalítico de alta área superficial em plataformas de detecção química, eletrodos de difusão de gás de células a combustível e dispositivos de eletrólise da água.	Aumenta a densidade da superfície catalítica ativa e acelera as taxas de transferência de elétrons heterogêneos em interfaces de detecção sensíveis.

Parâmetro	Especificação (Item: CL29)
Pureza	>95% em peso
Contagem de Camadas	5 - 10 camadas
Espessura	3,4 - 8 nm
Tamanho da Partícula / Dimensão Lateral (D)	10 - 50 µm
Área Superficial Específica (BET)	100 - 300 m²/g

Parâmetro	Especificação (Item: CL29)
Aparência Física	Pó marrom-azulado
Classificação do Material	Pó de Grafeno Multicamadas / Nanomaterial de Carbono Avançado
Compatibilidade Primária	Pastas de bateria de lítio, masterbatches condutores, matrizes poliméricas

Ligante Em Pó De Carboximetilcelulose (Cmc) Para Material De Ânodo De Bateria De Lítio

Número do item: CL34



introdução

Projetado para pesquisa de baterias de alto desempenho, este ligante em pó de carboximetilcelulose (CMC) ultrapuro oferece controle reológico superior, estabilidade robusta contra sedimentação e adesão aquosa excepcional para pastas de ânodo de baterias de íon-lítio e desenvolvimento de materiais eletroquímicos avançados.

[Saiba mais](#)

Aplicação	Descrição	Benefício Principal
Ânodos de Grafite de Íon-Lítio	Usado como agente anti-sedimentação e ligante aquoso em pastas de eletrodos negativos de grafite natural e artificial padrão.	Evita a aglomeração da massa ativa, aumenta a vida útil da pasta e garante um revestimento uniforme por doctor-blade na folha de cobre.
Ânodos de Compósito de Silício-Grafite	Incorporado em sistemas de ânodo de alta capacidade contendo nanopartículas de silício, SiO ou misturas de silício-carbono.	Acomoda a expansão volumétrica extrema através de redes flexíveis de ligação de hidrogênio, evitando a pulverização de partículas e o descascamento do eletrodo.
Cátodos de Lítio-Enxofre (Li-S)	Atua como ligante multifuncional e imobilizador de polissulfetos em formulações de cátodo de compósito de enxofre-carbono.	Suprime o efeito "shuttle" de polissulfetos, estabilizando a retenção de capacidade e estendendo a vida útil reversível.
Ânodos Aquosos de Sódio-Íon	Utilizado na fabricação de ânodos de carbono duro e carbono não grafitizável usando processamento ecologicamente correto à base de água.	Elimina a dependência de solventes NMP enquanto estabelece uma adesão interfacial robusta em substratos de alumínio ou cobre.
Intercamadas de Compósito de Estado Sólido	Aplicado como ligante polimérico em preparações de pasta de eletrólito sólido cerâmico e compósito de película fina.	Fornece dispersão uniforme de partículas e integridade mecânica flexível antes da sinterização ou prensagem de alta densidade.

Revestimento de Pasta Rolo-a-Rolo de Alta Velocidade	Integrado em linhas de pasta de eletrodo piloto e de produção que exigem afinamento por cisalhamento preciso e nivelamento rápido.	Produz revestimentos "verdes" sem defeitos e sem furos, com carregamento de massa por área uniforme em linhas de revestimento de alto rendimento.
--	--	---

Parâmetro Técnico	Padrão de Especificação	Valor do Lote Medido (CL34)	Status / Método de Teste
Código do Item do Produto	CL34	CL34	Padrão de Referência
Aparência Física	Pó Branco	Pó Branco	Inspecção Visual
Pureza Química	> 99,5%	99,7%	Análise de Titulação
Viscosidade (Solução Aquosa a 2%)	7.000 ~ 10.000 mPa·s	7.458 mPa·s	Viscosímetro Rotacional (25°C)
Grau de Substituição (G.S.)	0,6 ~ 0,9	0,86	Análise Química
Teor de Água	< 10,0%	5,35%	Karl Fischer / Perda por Secagem
Valor de pH (Solução a 1%)	6,0 ~ 8,5	6,77	Potenciometria de pH
Impureza de Chumbo (Pb)	< 15 ppm	Conforme (Passou)	Espectroscopia de Absorção Atômica
Impureza de Ferro (Fe)	< 40 ppm	Conforme (Passou)	Análise Colorimétrica / ICP
Impureza de Arsênio (As)	< 2 ppm	Conforme (Passou)	Análise ICP-MS

Parâmetro Técnico	Padrão de Especificação	Valor do Lote Medido (CL34)	Status / Método de Teste
Compatibilidade com Solvente	Água Deionizada	Água Deionizada	Dissolução Aquosa Completa
Função Primária	Espassante de Ânodo / Anti-Sedimentação	Espassante de Ânodo / Anti-Sedimentação	Preparação de Pasta de Bateria



Kintek Solution

Sede: No.89 Science Avenue, High-Tech Zone,
Zhengzhou, China

WhatsApp