

# 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        |