KINTEK SOLUTION

مواد البطارية الكتالوج

Contact us for more catalogs of آلة الضغط المختبرية, مستهلكات ومواد مختبر البطاريات, معدات اختبار البطاريات والكيمياء الكهربائية, معدات تصنيع الأقطاب الكهربائية, معدات تجميع وتعبئة الخلايا, إلخ

KINTEK SOLUTION

??? ??????

>>> ??????? ???

حل KINTEK وه مبتكر تقني متخصص في توفير معدات مختبرية شاملة لأبحاث وتطوير البطاريات وأبحاث المواد المتقدمة. تشمل محفظتنا سير العمل الكامل لتصنيع الخلايا، بدءًا من الخلط والطلاء والكبس الدقيق (التلقائي، والمُسخّن، والمتساوي الضغط) وصولًا إلى تجميع الخلايا واختبارها. وتُعد أنظمتنا ضرورية أيضًا في مجالي الخزف وتعديني المساحيق، إذ تُعطي الأولوية للدقة والسلامة وقابلية التكرار، مما يمكّن الباحثين والمختبرات الصناعية من تحقيق نتائج رائدة.

مسحوق أسود الكربون الموصل Super P Li بدرجة بطارية لأقطاب أيون الليثيوم

رقم العنصر: CL24

مقدمة

صُمم هذا المسحوق فائق النقاء من أسود الكربون الموصل Super P Li لأنظمة تخزين الطاقة عالية الأداء، حيث يعزز التوصيل الإلكتروني للأقطاب، ويقلل المقاومة الداخلية للخلية، ويوفر استقرارًا فائقًا في دورات الشحن عبر تطبيقات بطاريات أيون الليثيوم المتطلبة عالميًا.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
كاثودات بطاريات أيون الليثيوم	يُمزج مع مواد نشطة مثل NMC811 وLFP وLCO في تركيبات الملاط إلى جانب مادة PVDF الرابطة.	يشكل مصفوفة موصلة مستمرة تقلل من استقطاب الكاثود وتحسن قدرة المعدل أثناء التفريغ السريع.
أنودات السيليكون والجرافيت	يُضاف في أنودات مركبة عالية السعة تخضع لتمدد حجمي كبير أثناء عملية الليثيوم.	يحافظ على تلامس كهربائي مستمر عبر جسيمات السيليكون المتوسعة، مما يخفف من تلاشي السعة خلال الدورات الطويلة.
بطاريات الحالة الصلبة من الجيل التالي	يُوزع في مصفوفات الكاثود المركبة الصلبة إلى جانب الإلكتروليتات الصلبة (أنواع الكبريتيد أو الأكسيد أو البوليمر).	يقلل من مقاومة التلامس بين الجسيمات عبر الواجهات الصلبة-الصلبة دون تدهور نوافذ الاستقرار الكهروكيميائي.
خلايا أيون الصوديوم وأيون البوتاسيوم	يُستخدم كعامل موصل أساسي لأنودات الكربون الصلب والكاثودات الأكسيد الطبقي / نطائر أزرق بروسيا.	يستوعب ديناميكيات إدخال أنصاف أقطار أيونية أكبر من خلال ضمان تبادل إلكتروني سريع عند واجهة المادة النشطة.
المكثفات الفائقة الكهروكيميائية	يُركب مع كربون نشط عالي المساحة السطحية أو أكاسيد معدنية شبه مكثفة على مجمعات تيار من الألومنيوم.	يقلل من المقاومة المتسلسلة المكافئة (ESR) ويحسن الاستجابة عالية التردد في أنظمة تخزين الطاقة ذات النبضات العالية.
كيمياء البطاريات الأولية بالليثيوم	يُدمج في تركيبات خلايا ثاني أكسيد الليثيوم والمنغنيز (Li-MnO2) وكلوريد ثيونيل الليثيوم (Li-SOCl2).	يمنع تحميل الكاثود ويزيد من موثوقية تفريغ تيار النبض على مدى سنوات التشغيل.
البوليمرات الموصلة والطلاءات المضادة للكهرباء الساكنة	يُركب في الدائن الحرارية، ومصفوفات الإيبوكسي، وأغلفة التغليف الآمنة ضد التفريغ الكهروستاتيكي (ESD).	يضفي خصائص دائمة مضادة للكهرباء الساكنة وقدرة على تبديد الشحنات دون عتبات ترشيح منخفضة دون المساس بالقوة الميكانيكية.
طبقات محفز خلايا الوقود	يُشتت إلى جانب محفزات معادن مجموعة البلاتين في طبقات أقطاب غشاء تبادل البروتون (PEM).	يعزز التوصيل الإلكتروني لطبقة المحفز ومسامية نقل الكتلة لتحسين حركية تفاعل اختزال الأكسجين.

المعلمة	الوحدة	معيار المواصفات	القيمة النموذجية (رمز الصنف: CL24)
الكثافة الظاهرية	كجم/م³	160 ± 20	160
الامتصاص النوعي (DBP)	مل / 5 جم	32 ± 2	31.5
مساحة السطح النوعية (BET)	م²/جم	62 ± 5	63
محتوى الرطوبة	وزن%	بحد أقصى 0.3	0.10
إجمالي الكبريت (S)	وزن%	بحد أقصى 0.03	0.009
المواد المتطايرة	وزن%	بحد أقصى 0.15	0.11
إجمالي محتوى الرماد	وزن%	بحد أقصى 0.05	0.01
أثر الحديد (Fe)	جزء في المليون	بحد أقصى 10	2.1
أثر النيكل (Ni)	جزء في المليون	—	0.1

المعلمة	الوحدة	معيار المواصفات	القيمة النموذجية (رمز الصنف: CL24)
قيمة pH	—	8.0 – 11.0	9.2

مسحوق ثلاثي Ncm532 Nmc لمادة كاثود بطارية أيون الليثيوم الثانوية

رقم العنصر: CL02

مقدمة

يوفر مسحوق NCM532 NMC الثلاثي، وهو مادة كاثود عالية الأداء لبطاريات أيون الليثيوم الثانوية، كثافة طاقة فائقة واستقرارًا هيكليًا وكفاءة دورة استثنائية لتطبيقات تصنيع الخلايا المتقدمة وأنظمة تخزين الطاقة وأبحاث السيارات الكهربائية.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
خلايا دفع المركبات الكهربائية (EV)	مادة نشطة لنماذج وتصنيع خلايا دفع عالية السعة من نوع الحقيبة، والأسطوانية (18650/21700)، والمنشورية.	توازن بين كثافة الطاقة النوعية العالية والسلامة الحرارية القوية وعمر الدورة الممتد في ظل ملفات تعريف القيادة الديناميكية.
أنظمة تخزين الطاقة الثابتة (ESS)	صياغة في خلايا تخزين طاقة طويلة الأمد للتطبيقات السكنية والصناعية والشبكات الصغيرة.	السلامة الهيكلية العالية ومعدل تلاشي السعة الأدنى يقللان من التكلفة المستوية للتخزين (LCOS) على مدار سنوات من التشغيل.
الإلكترونيات الاستهلاكية والأدوات الكهربائية	إنتاج الكاثود للبطاريات المدمجة عالية التصريف المستخدمة في الأجهزة المحمولة، والروبوتات، والطائرات بدون طيار، والأدوات الكهربائية اللاسلكية.	توفر قدرة معدل 1C عالية (155.2 ملي أمبير/جم) وكثافة حجمية مدمجة لزيادة وقت التشغيل في الأبعاد المحدودة.
أبحاث وتطوير البطاريات الأكاديمية والصناعية	مادة قياسية مرجعية لتقييم إلكتروليتات الحالة الصلبة الجديدة، وإضافات الإلكتروليت السائل الوظيفية، والمواد الرابطة المتقدمة.	معلمات أساسية قابلة للاستنساخ بدرجة عالية وتحكم ضيق في التركيب يضمن بيانات تجريبية دقيقة وقابلة للنشر وقابلة للترجمة تجاريًا.
تقويم القطب وتحسين عملية المزاج	تحسين على نطاق تجريبي للزوجة خلط المزاج، وسرعات طلاء القالب بفتحة من لفة إلى لفة، وكثافات تقويم القطب.	حجم جسيمات D50 المتحكم فيه (10.6 ميكرومتر) والرطوبة المنخفضة (0.07%) تمنع تبلور المزاج وتنتج رقائق قطب كهربائي موحدة وسلسة للغاية.
أبحاث البطاريات الهجينة والحالة الصلبة	التكامل في هياكل الكاثود المركبة مع إلكتروليتات صلبة غير عضوية (كبريتيدات، أكاسيد) أو مصفوفات إلكتروليت بوليمر.	مساحة السطح النوعية المنخفضة (0.27 م²/جم) ومستويات القاعدة المتبقية السطحية المنخفضة تخفف من نمو المعاوقة البينية عند حدود التلامس الصلب-الصلب.

فئة المعلمة	المقياس / الخاصية	الوحدة	معيار المواصفات	القيمة المرجعية النموذجية	طريقة الاختبار / الطرق
تعريف المنتج	رمز المنتج / رقم الصنف	-	CL02	CL02	المعيار المرجعي
تعريف المنتج	الصيغة الكيميائية	-	LiNi0.5Co0.2Mn0.3O2	LiNi0.5Co0.2Mn0.3O2	التركيب المتكافئ
تعريف المنتج	المظهر المادي	-	مسحوق رمادي-أسود، خالٍ من التكتلات	مطابق	الفحص البصري
تعريف المنتج	التعبئة القياسية	-	500 جم / كيس	500 جم / كيس	كيس محكم الغلق ومقاوم للرطوبة
الخصائص الفيزيائية	حجم الجسيمات D10	ميكرومتر	≥ 5.0	6.4	محلل حجم الجسيمات MS2000
الخصائص الفيزيائية	حجم الجسيمات D50	ميكرومتر	8.0 – 12.0	10.6	محلل حجم الجسيمات MS2000
الخصائص الفيزيائية	حجم الجسيمات D90	ميكرومتر	≤ 25.0	17.5	محلل حجم الجسيمات MS2000
الخصائص الفيزيائية	محتوى الرطوبة	%	≤ 0.10	0.07	محلل الرطوبة Sartorius

فئة المعلمة	المقياس / الخاصية	الوحدة	معيار المواصفات	القيمة المرجعية النموذجية	طريقة الاختبار / المرفق
الخصائص الفيزيائية	قيمة الأس الهيدروجيني (pH)	-	≤ 11.6	11.35	مقياس الأس الهيدروجيني Mettler Toledo
الخصائص الفيزيائية	مساحة السطح النوعية (BET)	م²/جم	0.20 – 0.60	0.27	محلل مساحة السطح BET
الخصائص الفيزيائية	كثافة الرص	جم/سم³	≥ 2.0	2.20	جهاز اختبار كثافة الرص ZS-203 (3000 رصة / ساعة 3 مم)
التركيب الكيميائي	محتوى الليثيوم (Li)	%	7.0 – 8.0	7.1	ICP-OES
التركيب الكيميائي	إجمالي المعادن الانتقالية (Ni+Co+Mn)	%	57.0 – 62.0	59.2	ICP-OES
التركيب الكيميائي	شوائب الكالسيوم (Ca)	%	≤ 0.0200	0.0035	ICP-OES
التركيب الكيميائي	شوائب النحاس (Cu)	%	≤ 0.0050	0.0002	ICP-OES
التركيب الكيميائي	شوائب الحديد (Fe)	%	≤ 0.0010	0.0003	ICP-OES
التركيب الكيميائي	شوائب الصوديوم (Na)	%	≤ 0.0300	0.0188	ICP-OES
الخصائص الكهروكيميائية	سعة خلية العملة النوعية 0.5C	ملي أمبير/جم	≥ 158	160.1	مقابل Li، 0.5C، 2.75 فولت – 4.3 فولت
الخصائص الكهروكيميائية	سعة خلية العملة النوعية 1.0C	ملي أمبير/جم	≥ 153	155.2	مقابل Li، 1.0C، 2.75 فولت – 4.3 فولت
الخصائص الكهروكيميائية	الكفاءة الكولومبية الأولية (ICE)	%	≥ 83	84.5	مقابل Li، 0.5C، 2.75 فولت – 4.3 فولت

مسحوق فوسفات فاناديوم الصوديوم المطلي بالكربون Na3V2(Po4)3 مادة كاثود لبطاريات أيون الصوديوم

رقم العنصر: CL10

مقدمة

مسحوق كاثود فوسفات فاناديوم الصوديوم عالي النقاء المطلي بالكربون Na3V2(PO4)3، مصمم لأبحاث بطاريات أيون الصوديوم المتقدمة، يوفر نقاء 3N، وتوزيعاً منتظماً لحجم الجسيمات من 1 إلى 2 ميكرون، ومستويات منخفضة من الشوائب، وقدرة فائقة على التفريغ، واستقراراً هيكلياً استثنائياً أثناء دورات الشحن والتفريغ.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
بطاريات أيون الصوديوم عالية المعدل	تصنيع أقطاب كاثود سريعة الشحن لخلايا أيون الصوديوم المومجة للطاقة وأنظمة طاقة النبض.	معامل الانتشار الأيوني ثلاثي الأبعاد العالي يتيح سعات تفريغ مستقرة عند معدلات C عالية دون انهيار هيكلي.
أنظمة تخزين طاقة الشبكة (BESS)	تطوير نماذج أولية لخلايا تخزين طاقة ثابتة كبيرة الحجم تستهدف عمر دورة طويلاً وتكلفة نظام منخفضة.	هيكل البولي أنيون يصمد احتفاظاً فائقاً بالسعة عبر آلاف دورات التفريغ العميق في درجات الحرارة المحيطة والمرتفعة.
البحث والتطوير للبطاريات في درجات الحرارة المنخفضة	صياغة كيمياء أيون الصوديوم القادرة على العمل في ظروف بيئية تحت الصفر وقاسية.	طاقة التنشيط المنخفضة لاستخراج/إدخال الصوديوم تحافظ على حركية الأيونات حتى -20 درجة مئوية وما دونها.
دراسات الحركية الكهروكيميائية	توصيف أساسي لحركية الانتشار في الحالة الصلبة، وتحولات الطور، وتكوين الواجهة عبر اختبار الخلية النصفية والخلية المتماثلة.	النقاء الكيميائي العالي 3N والقياس المتكافئ الدقيق يلغيان الضوضاء الأساسية الطفيلية في القياسات الكهروكيميائية التحليلية.
المكثفات الفائقة الهجينة وأجهزة أيون مزدوج	الاستخدام كالكاثود فارادي مقترن بأنودات كربونية سعوية في مكثفات فائقة غير متماثلة ذات كثافة طاقة عالية.	يجمع بين جهد التشغيل العالي وحركية نقل الشحنة السريعة لسد الفجوة بين البطاريات والمكثفات الفائقة.
تحسين معالجة الأقطاب الكهربائية	دراسات التقويم، وكثافة الضغط، وتحسين المواد الرابطة باستخدام مكابس الدرفلة المختبرية الآلية وخطوط الطلاء.	موروفولوجيا متسقة 1–2 ميكرون توفر سلوكاً ريولوجياً يمكن التنبؤ به ومسامية موحدة للأقطاب الكهربائية.

معامل المواصفات	القيمة / التفاصيل
معرف المنتج	CL10
الصيغة الكيميائية	Na3V2(PO4)3 مطلي بالكربون (C-NVP)
نسبة التركيب الحيزي الأساسي	Na : V : P : O = 3.0 : 2.0 : 3.0 : 12.0 (مول)
النقاء (وزن %)	≥ 99.9% (درجة 3N)
محتوى الكربون (وزن %)	3.0% وزناً (C : Na3V2(PO4)3 = 3 : 97 وزناً)
متوسط حجم الجسيمات (D50)	1.0 – 2.0 ميكرون
المظهر المادي	مسحوق ناعم أسود مائل للرمادي
الهيكل البلوري	NASICON (مجموعة الفضاء R-3c)
السعة النظرية	~117.6 ملي أمبير/جرام (بناءً على تفاعل إلكتروني)
نطاق جهد التشغيل	2.5 فولت – 3.8 فولت مقابل Na/Na+
الشوائب: الحديد (Fe)	≤ 10 جزء في المليون

معامل المواصفات	القيمة / التفاصيل
الشوائب: النحاس (Cu)	≤ 6 جزء في المليون
الشوائب: النيكل (Ni)	≤ 20 جزء في المليون
الشوائب: السيليكون (Si)	≤ 30 جزء في المليون
الشوائب: الألومنيوم (Al)	≤ 35 جزء في المليون
الشوائب: الزركونيوم (Zr)	≤ 18 جزء في المليون
الشوائب: المغنيسيوم (Mg)	≤ 15 جزء في المليون
الشوائب: الكالسيوم (Ca)	≤ 7 جزء في المليون
الشوائب: البوتاسيوم (K)	≤ 5 جزء في المليون
الشوائب: الباريوم (Ba)	≤ 5 جزء في المليون

مادة كاثود أكسيد الصوديوم والنيكل والحديد والمنغنيز الطبقي لبطاريات أيونات الصوديوم

رقم العنصر: CL12

مقدمة

توفر مادة كاثود أكسيد الصوديوم والنيكل والحديد والمنغنيز الطبقية عالية الأداء، والمصممة لبطاريات أيونات الصوديوم، قدرة استثنائية على التفريغ بمعدلات عالية، وسعة نوعية مرتفعة، واحتفاظاً متميزاً بالشحن عند درجات الحرارة المنخفضة، بالإضافة إلى استقرار فائق في معالجة المطلع لتصنيع خلايا أنظمة تخزين الطاقة التجارية.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
تخزين الطاقة في الشبكات الثابتة	أنظمة تخزين الطاقة بالبطاريات واسعة النطاق (BESS) لدمج الطاقة المتجددة وتنظيم تردد الشبكة.	تكلفة مواد منخفضة مع استقرار طويل في الدورات وخصائص حرارية آمنة تحت التشغيل المستمر.
تصنيع الخلايا الأسطوانية الصناعية	خطوط إنتاج الخلايا التجارية 18650 و21700 للأدوات الكهربائية الصناعية وإمدادات الطاقة غير المنقطعة (UPS).	كثافة رص ممتازة (1.34 جم/سم³) وخصائص طلاء ملاط سلسة تمكن من تصنيع أقطاب موحدة عالية السرعة.
الطاقة في درجات الحرارة المنخفضة والبيئات القاسية	وحدات البطاريات التي تعمل في الظروف القطبية، والحدمات اللوجستية لسلسلة التبريد، والمنشآت الخارجية غير المدفأة.	احتفاظ استثنائي بالسعة في درجات الحرارة المنخفضة (87.89% عند -20 درجة مئوية) يضمن توصيل طاقة موثوقاً في المناخات القاسية.
التنقل الكهربائي عالي المعدل	حزم الطاقة للمركبات الكهربائية ذات العجلتين/الثلاث عجلات، والمركبات الكهربائية منخفضة السرعة، والمركبات الموجهة آلياً (AGVs).	تحافظ على أكثر من 91.58% من الاحتفاظ بالسعة عند معدلات تفريغ عالية تبلغ 5.0 درجة مئوية، مما يدعم التسارع السريع وتوصيل الطاقة السريع.
أبحاث بطاريات أيونات الصوديوم المتقدمة	المختبرات الأكاديمية والشركات التي تطور كيمياء الصوديوم وتركيبات الإلكتروليت من الجيل التالي.	مواصفات فيزيائية متسقة للغاية وقلويات متبقية منخفضة توفر مقاييس أساسية قابلة للتكرار لاختبار خلايا العملة والحقيبة.

معلمة المواصفات	الوحدة	مؤشر المواصفات المستهدف	القيمة النموذجية	طريقة الاختبار / الأداة
معرف المنتج	-	CL12	CL12	كود المادة الموحد
المظهر	-	مسحوق أسود	مسحوق أسود	الفحص البصري
كثافة الرص (Tap Density)	جم/سم³	≥ 1.20	1.34	GB/T 5162-2006
مساحة السطح النوعية	م²/جم	0.3 - 1.0	0.68	محلل مساحة السطح النوعية BET
محتوى الرطوبة (H2O)	جزء في المليون	≤ 500	432	محلل الرطوبة
حجم الجسيمات D10	ميكرومتر	≥ 2.0	3.45	محلل حجم الجسيمات بالليزر
حجم الجسيمات D50	ميكرومتر	8.00 ± 2.00	7.64	محلل حجم الجسيمات بالليزر
حجم الجسيمات D90	ميكرومتر	≤ 24.00	17.03	محلل حجم الجسيمات بالليزر
محتوى الصوديوم (Na)	% وزناً	20.50 - 21.00	20.72	مطيافية الامتصاص الذري (AAS)
محتوى Na + Fe + Mn المجمع	% وزناً	50.50 ± 1.00	50.63	طريقة الوزن GB/T 1223.25-1994

معلمة المواصفات	الوحدة	مؤشر المواصفاتالمستهدف	القيمةالنموذجية	طريقة الاختبار / الأداة
درجة حموضة المحلول (pH)	-	≤ 13.00	12.82	مقياس الأس الهيدروجيني (pH Meter)
سعة التفريغ النوعية	ملي أمبير/ساعة/جرام	≥ 120.0	127	خلية نصفية، 4.0 فولت–2.0 فولت، تفريغ 0.1 درجة مئوية

تيار تفريغ معدل C	السعة النسبية (%)	خصائص النقل الكهروكيميائي
0.2 درجة مئوية	106.40%	أقصى كفاءة لإزالة إقحام أيونات الصوديوم
0.5 درجة مئوية	103.20%	استخراج طاقة عالٍتحت أحمال متوسطة
1.0 درجة مئوية	100.00%	سعة خط الأساس المرجعية
2.0 درجة مئوية	98.40%	انخفاض أدنى في جهد الاستقطاب
3.0 درجة مئوية	96.33%	خرج طاقة مستدام للتفريغ السريع
4.0 درجة مئوية	94.45%	احتفاظ استثنائي بالطاقة العالية
5.0 درجة مئوية	91.58%	قدرة ممتازة على التفريغ بمعدل فائق

درجة حرارة التشغيل (°C)	نسبة الاحتفاظ بالسعة (%)	ملف الأداء البيئي
25 درجة مئوية	100.00%	سعة خط الأساس المرجعية
-10 درجة مئوية	91.58%	انتشار أيوني فائق في درجات الحرارة المنخفضة
-20 درجة مئوية	87.89%	تشغيل قوي في ظروف ما تحت الصفر

المعلمة / الحالة	القيمة القياسية / المقياس	ملاحظات تشغيلية
نسبة صياغة ملاط الكاثود	مادة نشطة : SP : CNT : PVDF(5130) = 95.5 : 1.7 : 0.8 : 2.0	صياغة محسنة بنسبة كتلة نشطة عالية
محتوى المواد الصلبة في الملاط	53%	مناسب لآلات الطلاء الصناعية التجارية من النوع (Roll-to-roll)
لزوجة الملاط (أولي)	3540 ميجا باسكال.ثانية	تم الاختبار تحت رطوبة نسبية 7%
لزوجة الملاط (3 ساعات)	4430 ميجا باسكال.ثانية	ملف نمو لزوجة مستقر
لزوجة الملاط (12 ساعة)	6020 ميجا باسكال.ثانية	انسيابية محكومة خلال عمر وعاء ممتد
لزوجة الملاط (24 ساعة)	6820 ميجا باسكال.ثانية	يمنع الفصل الطوري السريع أو التجلط الشديد
مرونة التعرض البيئي	7% رطوبة نسبية لمدة 5 ساعات	امتصاص رطوبة محكوم؛ السعة لا تتحلل

مادة الكاثود الغنية بالليثيوم والمنغنيز لأبحاث وتصنيع بطاريات الليثيوم أيون ذات كثافة الطاقة العالية

رقم العنصر: CL15

مقدمة

توفر مادة الكاثود الغنية بالليثيوم والمنغنيز ذات السعة العالية أكثر من 250 ملليأمبير في الساعة لكل جرام مع استقرار حراري فائق وتكاليف مواد خام أقل وكثافة طاقة استثنائية لخلايا الحقيبة (pouch cells) وخلايا العملة (coin cells) لبطاريات الليثيوم أيون من الجيل التالي.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
بطاريات الحر للمركبات الكهربائية (EV)	نماذج أولية لخلايا عالية الطاقة لحزم بطاريات السيارات التي تتطلب نطاقات قيادة ممتدة وعتبات عالية للهروب الحراري.	يقلل بشكل كبير من وزن الحزمة وتكاليف المواد الخام مع الحفاظ على سلامة هيكلية وحرارية فائقة عند جهود الخلايا العالية.
أدوات الطاقة اللاسلكية للخدمة الشاقة	تطوير خلايا أسطوانية وموشورية عالية الاستهلاك تتطلب توصيل طاقة ديناميكي قوي ومرونة حرارية.	يحافظ على حركية تفريغ موثوقة عالية المعدل (تصل إلى 3C) دون ارتفاع درجة الحرارة الموضعي أو انهيار الشبكة الهيكلية.
البحث والتطوير الكهروكيميائي لخلايا الحقيبة والعملة	الأبحاث الأكاديمية والصناعية التي تقيس انتقالات طور المحلول الصلب، وتفاعلات الأكسدة والاختزال الأنيونية، وإلكتروليتات الجهد العالي الجديدة.	يوفر بيانات كهروكيميائية متسقة وقابلة للتكرار بدرجة عالية عبر خلايا العملة القياسية 2032/2016 وخلايا الحقيبة التحريبية متعددة الطبقات.
تخزين الطاقة الثابت على نطاق الشبكة (ESS)	وحدات تخزين طاقة منخفضة التكلفة وطويلة الأمد مصممة لدمج الطاقة الشمسية/الرياح في حواية وحلقة الذروة التجارية.	يخفض تكلفة الكاثود لكل كيلووا/ساعة عن طريق استبدال الكوبالت باهظ الثمن بالمنغنيز الوفير في تركيبات ذات دورة حياة عالية.
الإلكترونيات الاستهلاكية والأجهزة اللوحية	تطبيقات خلايا الحقيبة فائقة النحافة لأجهزة الكمبيوتر المحمولة والأجهزة اللوحية والأجهزة الذكية التي تتطلب تعظيم الطاقة الحجمية ضمن أبعاد مقيدة.	يحقق كثافة نقر عالية للمواد النشطة (2.00 جم/سم³) وسعة نوعية فائقة لتعظيم وقت تشغيل الجهاز بشحنة واحدة.
الألعاب الذكية والأجهزة الروبوتية	حلول تخزين طاقة مدمجة للمركبات الموجهة آليًا والطائرات بدون طيار، والروبوتات الاستهلاكية التي تعمل عبر طيف واسع من درجات الحرارة.	يوفر أساس طاقة اقتصاديًا ومستقرًا للغاية مع تفريغ ذاتي داخلي منخفض وأداء دورة متين.

معلمة المواصفات	القيمة / الخصائص
معرف المنتج	CL15
تصنيف المادة	مسحوق كاثود محلول صلب غني بالليثيوم والمنغنيز
وحدات التعبئة المتاحة	زجاجات/عبوات رقائق محكمة الغلق 20 جم / 100 جم / 500 جم / 1000 جم
توزيع حجم الجسيمات D10	4.90 ميكرومتر
توزيع حجم الجسيمات D50	9.40 ميكرومتر
توزيع حجم الجسيمات D90	16.8 ميكرومتر
مساحة السطح النوعية (BET)	0.70 م²/جرام
كثافة النقر	2.00 جم/سم³
السعة النوعية الاسمية	200 ملليأمبير/جرام (عند 3.0 فولت – 4.6 فولت، 0.1C، 25 درجة مئوية)

معلمة المواصفات	القيمة / الخصائص
نافذة سعة الجهد المهمتد	≥ 250 ملي أمبير/جرام (عند 2.0 فولت – 4.8 فولت)
نافذة الجهد القياسية	3.0 فولت إلى 4.6 فولت
نافذة جهد الاختبار المهمتد	2.0 فولت إلى 4.8 فولت
ظروف اختبار خلية العملة	25 درجة مئوية، معدل 0.1C، قطع 3.0 فولت إلى 4.6 فولت
قيمة الأس الهيدروجيني للمادة	10.86
محتوى الرطوبة (H_2O)	~ 0.0335%
مستوى شوائب الحديد (Fe)	~ 0.0032%
مستوى شوائب النحاس (Cu)	~ 0.0000% (غير قابل للكشف)
محتوى المغنيسيوم (Mg)	~ 0.0129%
محتوى الغاليوم (Ga)	~ 0.0099%
بروتوكول اختبار قدرة المعدل	الشحن: 25 درجة مئوية، CC عند 0.5C إلى 4.8 فولت، CV حتى التيار < 0.02C؛ التفريغ: CC عند 0.1C / 0.2C / 0.5C / 1C / 2C / 3C وصولاً إلى 3.0 فولت
بروتوكول اختبار عمر الدورة	الشحن: 25 درجة مئوية، CC عند 0.5C إلى 4.8 فولت، CV حتى التيار < 0.02C؛ التفريغ: CC عند 1C وصولاً إلى 3.0 فولت

مادة كاثود أكسيد الكوبالت الليثيوم (LCO) للبطاريات الثانوية أيون الليثيوم

رقم العنصر: CL16

مقدمة

مسحوق كاثود أكسيد الكوبالت الليثيوم (LCO) عالي الأداء والمصمم لبطاريات أيون الليثيوم الثانوية، والذي يتميز بكثافة طرق استثنائية، وكفاءة عالية في الدورة الأولى، وقدرة فائقة على معدل التفريغ، ونقاء كيميائي دقيق لتصنيع خلايا تخزين الطاقة التجارية والبحثية المتقدمة.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
تصنيع بطاريات الإلكترونيات الاستهلاكية	تصنيع خلايا كيسية ومنشورية عالية الجهد للهواتف الذكية، وأجهزة الكمبيوتر المحمولة، والأجهزة القابلة للارتداء، والأجهزة المحمولة ذات الاستهلاك العالي للطاقة.	كثافة الطاقة الحجمية العالية وكثافة الانضغاط الفائقة ($4.05\text{--}4.20\text{ g/cm}^3$) تسمح بأقصى سعة في الحاويات محدودة المساحة.
إنتاج الخلايا الكاملة القياسية	تجميع الخلايا التجارية المقترنة بأنودات الجرافيت عالية السعة التي تعمل عند 0.5C عبر نافذة تشغيل $3.0\text{V}\text{--}4.2\text{V}$.	توفر سعة تصميمية اسمية مستقرة للخلية الكاملة تبلغ 145 mAh/g مع عمر دورة متوقع وتلاشي منخفض في السعة.
البحث والتطوير للخلايا العملة (Coin Cell)	تجميع خلايا نصفية وكاملة من نوع CR2032/CR2016 لاختبار خط الأساس للكاثود، وتقييمات المادة الرابطة، وفحص الإضافات الجديدة.	الكفاءة الأولية العالية ($\ge 96.0\%$) وحجم الجسيمات المحدد بدقة يلغيان تباين المواد أثناء البحث الكهروكيميائي.
دراسات صياغة الإلكتروليت والإضافات	تقييم الإلكتروليتات السائلة غير المائية الجديدة، ووجهات الإلكتروليت الصلبة، وإضافات تشكيل الغشاء ذات الجهد العالي.	انخفاض Li_2CO_3 السطحي المتبقي يضمن تفاعلات واجهة نظيفة وتقييماً دقيقاً لآليات تحلل الإلكتروليت.
نماذج البطاريات الصلبة	تصنيع كاثود مركب لأبحاث بطاريات الليثيوم الثانوية الصلبة القائمة على الكبريتيد والأكسيد والبوليمر.	مسحوق رمادي-أسود ناعم وغير متكتل مع مساحة سطح BET محكومة ($0.18\text{ m}^2/\text{g}$) ويوفر اتصالاً صلباً موحداً.
أجهزة تخزين الطاقة ذات المعدل العالي	إنتاج خلايا متخصصة تتطلب أداء تفريغ سريعاً واحتفاظاً عالياً بمنصة الجهد تحت تحميل مستمر 1C.	تحافظ على سعة نوعية $\ge 151\text{ mAh/g}$ عند معدل تفريغ 1C دون استقطاب مفرط أو تصعيد حراري.

معلمة المواصفات	القيمة الفنية
رقم صنف المنتج	CL16
الصيغة الكيميائية	$LiCoO_2$
المظهر المادي	مسحوق رمادي-أسود، خالٍ من التكتلات
وحدات التعبئة المتاحة	100 g/bag, 500 g/bag, 1000 g/bag

العنصر / الملوث	المواصفات القياسية	طريقة القياس
الليثيوم (Li)	$6.80\% \text{--} 7.20\%$	مطيافية الامتصاص الذري (AAS)
الكوبالت (Co)	$59.00\% \text{--} 61.00\%$	المعايرة المعقدة
الصوديوم (Na)	$\le 0.0200\%$	البلازما المقترنة حثياً (ICP)
الكالسيوم (Ca)	$\le 0.0200\%$	البلازما المقترنة حثياً (ICP)
النحاس (Cu)	$\le 0.0200\%$	البلازما المقترنة حثياً (ICP)

العنصر / الملوث	المواصفات القياسية	طريقة القياس
الحديد (Fe)	$\le 0.0200%$	البلازما المقترنة حثيا ً(ICP)
الشوائب المغناطيسية	$\le 300\text{ ppb}$	البلازما المقترنة حثيا ً(ICP)
محتوى الرطوبة	$\le 0.10%$	محلل الرطوبة Sartorius
الليثيوم المتبقي (Li_2CO_3)	$\le 0.08%$	المعايرة الحمضية القاعدية
قيمة الأس الهيدروجيني (pH)	≤ 11.00	مقياس pH من Mettler Toledo

المعلمة	المواصفات القياسية	طريقة القياس
توزيع حجم الجسيمات D_{10}	$\ge 5.5,\mu\text{m}$	محلل حجم الجسيمات بالليزر MS2000
توزيع حجم الجسيمات D_{50}	$11.00,\mu\text{m} \text{--} 14.00,\mu\text{m}$	محلل حجم الجسيمات بالليزر MS2000
توزيع حجم الجسيمات D_{90}	$\le 30.0,\mu\text{m}$	محلل حجم الجسيمات بالليزر MS2000
مساحة السطح النوعية (BET)	$0.18 \pm 0.100\text{ m}^2/\text{g}$	محلل مساحة السطح BET
كثافة الطرق	$\ge 2.4\text{ g/cm}^3$	جهاز اختبار كثافة الطرق نوع ZS

معلمة الاختبار	متطلبات المواصفات	ظروف الاختبار
سعة تفريغ خلية عملة 0.1C	$\ge 157\text{ mAh/g}$	مقابل Li/Li^+, معدل 0.1C, $3.0\text{V}\text{--}4.3\text{V}$
سعة تفريغ خلية عملة 1C	$\ge 151\text{ mAh/g}$	مقابل Li/Li^+, معدل 1C, $3.0\text{V}\text{--}4.3\text{V}$
كفاءة الدورة الأولى	$\ge 96.0%$	مقابل Li/Li^+, معدل 0.1C, $3.0\text{V}\text{--}4.3\text{V}$
سعة تصميم الخلية الكاملة (أنود الجرافيت)	145 mAh/g	معدل 0.5C, $3.0\text{V}\text{--}4.2\text{V}$

مرحلة التشغيل	التوصية / المتطلب
المعالجة الحرارية قبل المالط	خبز المسحوق تحت التفريغ عند 120°C لمدة 6 ساعات قبل الخلط
بيئة الخلط	الرطوبة النسبية المحيطة خاضعة لرقابة صارمة عند $\le 30%\text{ RH}$
كثافة انضغاط القطب	كثافة التصميم المستهدفة: $4.05\text{--}4.20\text{ g/cm}^3$
توافق الإلكتروليت	يُصاغ مع إلكتروليت غير مائي متوافق مع LCO عالي الجهد
ظروف التخزين المحكم	يُخزن محكما ً بعيدا ً عن ضوء الشمس المباشر عند $20 \pm 10^\circ\text{C}$، رطوبة نسبية $\le 50%\text{ RH}$ (مدة الصلاحية: سنة واحدة)
ظروف المناولة غير المحكمة	الحفاظ على رطوبة التخزين $\le 30%\text{ RH}$ بعد الفتح؛ وتتم المعالجة فورا ً

مسحوق مادة كاثود أكسيد الليثيوم والنيكل والكوبالت والألومنيوم (Nca) لتصنيع بطاريات الليثيوم أيون المتقدمة وأبحاث تخزين الطاقة

رقم العنصر: CL18

مقدمة

مسحوق مادة كاثود أكسيد الليثيوم والنيكل والكوبالت والألومنيوم (NCA) عالي الأداء، مصمم لأبحاث وتطوير بطاريات الليثيوم أيون ذات كثافة الطاقة العالية، ويوفر سعة تفريغ كهروكيميائية فائقة، وكثافة طرق استثنائية، وتوزيعاً دقيقاً للجسيمات، ومحتوى منخفضاً من القلويات السطحية المتبقية.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
البحث والتطوير لخلايا المركبات الكهربائية (EV)	تصميم نماذج أولية لخلايا أسطوانية (مثل 21700، 4680) أو كيس عالية النيكل والجهد تستهدف نطاقات قيادة ممتدة.	توفر سعة ≥ 200 ملي أمبير/جرام مع الحفاظ على الاستقرار الحراري ودورات التشغيل تحت ظروف الحمل العالي.
فحص تركيبات الإلكتروليت المتقدمة	اختبار إلكتروليتات سائلة وهلامية وصلبة جديدة مقابل أسطح أكسيد غنية بالنيكل عالية السعة تحت جهود قطع مرتفعة.	انخفاض القلويات المتبقية على السطح يضمن واجهات أساسية نظيفة، مما يقلل من التفاعلات الجانبية الطفيلية أثناء الاختبار.
تسلل كاثود البطارية ذات الحالة الصلبة	التركيب في طبقات الكاثود المركبة (catholytes) مع إلكتروليتات صلبة من الكبريتيد أو الأكسيد أو البوليمر.	توزيع حجم الجسيمات المحكوم يسهل التلامس الوثيق بين المواد الصلبة ومسارات نقل الأيونات المحسنة.
أجهزة تخزين الطاقة عالية المعدل	تطوير خلايا بطارية عالية الطاقة لأدوات الطاقة والروبوتات وتطبيقات الطيران التي تتطلب قدرة تفريغ سريعة.	كثافة الطرق العالية ومساحة السطح المتوازنة تسمح بتحميل حجمي عالٍ دون التضحية بأداء المعدل.
مادة مرجعية قياسية	تعمل كمرجع قياسي للصناعة للقطب الموجب عالي النيكل في البحوث الكهروكيميائية الأكاديمية والصناعية.	اتساق الدفعات الاستثنائي والمعايير الفيزيائية التي تم التحقق منها بدقة تضمن نتائج تجريبية قابلة للتكرار.
دراسات التقويم وريولوجيا المطلاط	تحليل تطور البنية الدقيقة للقطب، وهجرة الموثق، وتقليل المساميه أثناء ضغط الفل عالي الضغط.	توزيع حجم الجسيمات الضيق ينتج كثافة تعبئة موحدة ويمنع تلف رقائق القطب أثناء التقويم.

كود الصنف	المعلمة / عنصر الاختبار	المقياس / المكون	القيمة المحددة / معيار التحكم	أداة وطريقة الاختبار
CL18	وحدة التغليف	الوزن الصافي	500 جم / كيس	تغليف قياسي محكم الغلق
CL18	توزيع حجم الجسيمات (PSD)	D10	5.5 ± 2.0 ميكرومتر	Malvern Instruments MASTERSIZER2000
CL18	توزيع حجم الجسيمات (PSD)	D50	11.5 ± 2.0 ميكرومتر	Malvern Instruments MASTERSIZER2000
CL18	توزيع حجم الجسيمات (PSD)	D90	21.0 ± 4.0 ميكرومتر	Malvern Instruments MASTERSIZER2000
CL18	توزيع حجم الجسيمات (PSD)	Dmax	≤ 50.0 ميكرومتر	Malvern Instruments MASTERSIZER2000
CL18	محتوى الرطوبة	محتوى الماء	≤ 600 جزء في المليون	Metrohm 831-860 Karl Fischer Titration
CL18	كثافة الطرق	كثافة الضغط السائب	≥ 2.4 جم/سم³	BT303 Tap Density Tester
CL18	مساحة السطح النوعية (SSA)	طريقة BET	1.8 ± 0.5 م²/جرام	Micromeritics TriStar 3000
CL18	قيمة الأس الهيدروجيني (pH)	المؤشر القلوي	≤ 11.7	METTLER TOLEDO FE30 pH Meter
CL18	محتوى القلويات المتبقية	هيدروكسيد (OH^-)	≤ 0.2% بالوزن	METTLER TOLEDO G20 Potentiometric Titrator

كود الصنف	المعلمة / عنصر الاختبار	المقياس / المكون	القيمة المحددة / معيار التحكم	أداة وطريقة الاختبار
CL18	محتوى القلويات المتبقية	كربونات (CO_3^{2-})	≤ 0.4% بالوزن	METTLER TOLEDO G20 Potentiometric Titrator
CL18	الأداء الكهروكيميائي	سعة التفريغ النوعية	≥ 200 ملي أمبير/جرام	تقييم نصف خلية (0.1C/0.1C، 3.0–4.3 فولت مقابل Li^+/Li)

مسحوق كربوكسي ميثيل السليلوز (Cmc) لمواد أنود بطاريات الليثيوم أيون

رقم العنصر: CL19

مقدمة

مسحوق كربوكسي ميثيل السليلوز (CMC) عالي النقاء مصمم خصيصًا لتحضير مواد أنود بطاريات الليثيوم أيون. يوفر هذا الرابط القابل للذوبان في الماء تحكمًا فائقًا في الريولوجيا، والتصاقًا قويًا، وأداء دورة مستقرًا لتصنيع الخلايا المختبرية المتقدمة وسير عمل أبحاث تخزين الطاقة.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
أنودات الجرافيت لبطاريات الليثيوم أيون	عامل تكثيف وتثبيت ممزوج مع مستحلب SBR لمواد الجرافيت الصناعي والطبيعي.	يمنع ترسب الجرافيت، ويضمن سمك طلاء موحد، ويعزز المرونة الميكانيكية على رقائق النحاس.
أنودات مركب السيليكون-الجرافيت	مكون رابط هيكلي يستوعب التمدد الحجمي الكبير في الأنودات التي يهيمن عليها السيليكون عالي السعة.	يحافظ على تماسك التلامس بين الجزيئات ويقلل من تفتت المادة النشطة أثناء عمليات الليثيوم.
كاثودات الليثيوم-كبريت (Li-S)	رابط مائي ومادة مضافة للكاثودات مركب الكبريت والكربون التي تخضع لتفاعلات أكسدة واختزال متعددة الإلكترونات.	يقيد هجرة البوليسلفيد القابل للذوبان عبر المجموعات الوظيفية القطبية، مما يحسن كفاءة الدورة بشكل كبير.
أنودات بطاريات الصوديوم أيون	نظام رابط قابل للذوبان في الماء يستخدم في تركيبات القطب السالب للكربون الصلب والكربون غير الجرافيتي.	يوفر معالجة مائية فعالة من حيث التكلفة، وتماسكًا مستقرًا للقطب، وتشكيل حدود طور بينية مرنة.
أقطاب المكثفات الفائقة	معدل ريولوجيا لمواد أقطاب الكربون المنشط والكربون المسامي ذو المساحة السطحية العالية.	يسمح بصب طبقة رقيقة خالية من العيوب ويزيد من قابلية ترطيب الإلكتروليت عبر هياكل الأقطاب المسامية.
طبقات بطاريات الحالة الصلبة	مادة مضافة بوليمرية في طبقات الإلكتروليت الصلب المركب وأفلام التخزين المؤقت المرنة بين القطب والإلكتروليت.	يعزز التلامس الأيوني البيني والمرونة الميكانيكية عند الواجهات الكهروكيميائية الديناميكية للحالة الصلبة.

كود الصنف	المعلمة	القيمة القياسية	القيمة المقاسة
CL19	المظهر	مسحوق أبيض	مسحوق أبيض
CL19	النقاء	>99.5%	99.7%
CL19	اللزوجة (محلول مائي 2%)	7,000–10,000 ميجا باسكال.ثانية	7,458 ميجا باسكال.ثانية
CL19	الرطوبة (محتوى الماء)	<10.0%	5.35%
CL19	درجة الاستبدال (D.S.)	0.6–0.9	0.86
CL19	قيمة الأس الهيدروجيني (محلول مائي)	6.0–8.5	6.77
CL19	المعادن الثقيلة (كرصاص)	<15 جزء في المليون	متوافق (اجتياز)
CL19	محتوى الحديد (Fe)	<40 جزء في المليون	متوافق (اجتياز)
CL19	محتوى الزرنيخ (As)	<2 جزء في المليون	متوافق (اجتياز)
CL19	الدور الوظيفي الأساسي	مكثف أنود بطارية الليثيوم	تم التحقق منه
CL19	التعبئة القياسية	500 جم/كيس	500 جم/كيس

مادة أنود السيليكون المطلية بالكربون، مسحوق مركب السيليكون والكربون لبطاريات الليثيوم أيون

رقم العنصر: CL20

مقدمة

مادة أنود سيليكون عالية الأداء مطلية بالكربون، مصممة لتطوير الجيل القادم من بطاريات الليثيوم أيون، وتوفر سعة تفريغ استثنائية، ومساحة سطح منخفضة، وكثافة طرق محسنة، وكفاءة كولومية أولية فائقة، واستقرارًا وثوقًا في دورة الحياة عبر بروتوكولات الاختبار الكهروكيميائي الصارمة.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
خلايا المركبات الكهربائية الأسطوانية والمنشورية عالية الطاقة	مخلوطة مع الجرافيت الاصطناعي (5% إلى 20% بالوزن) في تصميمات خلايا السيارات التجارية، و21700، و4680 الأسطوانية.	تعزز بشكل كبير كثافة الطاقة الحجمية والوزنية مع الحفاظ على حدود التورم وعمر الدورة المقبول.
الإلكترونيات الاستهلاكية والطائرات بدون طيار	تستخدم في خلايا الحقيبة فائقة النحافة للأجهزة المحمولة، والتكنولوجيا القابلة للارتداء، والأدوات الكهربائية، والطائرات بدون طيار التي تتطلب أقصى وقت تشغيل لكل شحنة.	توفر سعة وزنية عالية لزيادة مدة التشغيل لكل تفريغ ضمن أبعاد فيزيائية محدودة.
أبحاث البطاريات ذات الحالة الصلبة والهجينة	تستخدم كمادة أنود نشطة في أبحاث بطاريات الحالة الصلبة القائمة على الكبريتيد والأكسيد وتكوينات الحالة الصلبة والسائلة الهجينة.	تشكل تلامسًا واجهيًا مستقرًا مع الإلكتروليتات الصلبة وتقلل من تكوين الفراغات أثناء التحولات الحجمية الدورية.
دراسات الحركية الكهروكيميائية	تعمل كمركب سيليكون-كربون مرجعي في مختبرات البحث والتطوير الأكاديمية والشركات لتحليل ديناميكيات تكوين SEI، وتفاعلات المواد الرابطة، ومضافات الإلكتروليت.	النقاء العالي بين الدفعات والمعايير الموروفولوجية المتسقة توفر بيانات تحليلية قابلة للتكرار ومناسبة للنشر.
تحسين معالجة الأقطاب الكهربائية	تستخدم في دراسات دلفنة خطوط الإنتاج التجريبية وانسيابية المواد لتقييم الدرفلة الساخنة، والضغط الثلاثي، والاستقرار الميكانيكي الديناميكي تحت أحمال مسحية عالية.	مساحة السطح النوعية المنخفضة وحجم الجسيمات الموحد يضمنان انسيابية طلاء متسقة وسلوك ضغط يمكن التنبؤ به.

معلمة المواصفات	CL20-S400-A	CL20-S420-A	CL20-S450-A	CL20-S500-A
سعة التفريغ (مللي أمبير/ساعة/جرام)	≥ 400	≥ 420	≥ 450	≥ 500
الكفاءة الكولومية الأولية (ICE, %)	91.0 ± 1.0	90.5 ± 1.0	88.5 ± 1.0	87.0 ± 1.0
حجم الجسيمات D10 (ميكرومتر)	8.0 ± 2.0	7.5 ± 2.0	7.0 ± 2.0	6.5 ± 2.0
حجم الجسيمات D50 (ميكرومتر)	16.5 ± 2.0	16.0 ± 2.0	15.0 ± 2.0	15.0 ± 2.0
حجم الجسيمات D90 (ميكرومتر)	30.0 ± 3.0	30.0 ± 3.0	28.0 ± 3.0	28.0 ± 3.0
مساحة السطح النوعية BET (متر مربع/جرام)	< 2.0	< 2.0	< 2.0	< 2.0
كثافة الطرق (جم/سم³)	0.95 ± 1.0	0.95 ± 1.0	0.90 ± 1.0	0.90 ± 1.0
كثافة الحبيبات / المضغوطة (جم/سم³)	> 1.20	> 1.20	> 1.20	> 1.20
التعبئة القياسية	500 جم / كيس (مفرغ من الهواء)	500 جم / كيس (مفرغ من الهواء)	500 جم / كيس (مفرغ من الهواء)	500 جم / كيس (مفرغ من الهواء)

كربون نشط للمكثفات الفائقة لأنظمة تخزين الطاقة ذات الإلكتروليت العضوي والمائي

رقم العنصر: CL21

مقدمة

صُمم هذا الكربون النشط للمكثفات الفائقة ليحقق سعة عالية ومقاومة داخلية منخفضة، مما يوفر أداءً كهروكيميائيًا مثاليًا عبر أنظمة تخزين الطاقة ذات الإلكتروليت العضوي والمائي. اطلب عرض سعر فني اليوم.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
المكثفات ذات الطبقة المزدوجة الكهربائية (EDLC)	تصنيع الأقطاب الكهربائية للمكثفات الفائقة المتماثلة التجارية التي تعمل بتركيبات إلكتروليت عضوية.	يوفر نوافذ جهد تشغيل عالية (تصل إلى 2.7 فولت – 3.0 فولت) وسعة نوعية مستقرة تبلغ 160 فهرنهايت/جم مع مقاومة داخلية (ESR) منخفضة.
المكثفات الفائقة المائية عالية القدرة	مادة نشطة لأجهزة تخزين الطاقة ذات الإلكتروليت المائي التي تتطلب تفريغًا سريعًا عاليًا التيار.	يحقق سعة وزنية عالية (260–300 فهرنهايت/جم) مع الحفاظ على قدرة معدل ممتازة وسلامة بيئية.
بطاريات الرصاص والكربون الهجينة	مادة مضافة للوحة السالبة في بطاريات تخزين الطاقة المتقدمة من الرصاص والحمض والرصاص والكربون.	يمنع كبريتة اللوحة السالبة، ويعزز التشغيل في حالة الشحن الجزئي (PSoC)، ويطيل عمر دورة البطارية.
المكثفات الهجينة وغير المتماثلة	مادة مكملة للكاثود/الأنود مقترنة بأكاسيد معدنية من نوع البطاريات أو بوليمرات موصلة.	يسد الفجوات في أداء كثافة الطاقة وكثافة القدرة، مما يوفر توصيل طاقة متوازنًا واستقرارًا عاليًا للدورة.
خلايا وقود تبادل البروتون والميثانول المباشر	دعم محفز موصل وطبقي ومادة مضافة لطبقة الانتشار المسامية لتجميعات خلايا الوقود.	يوفر خمولًا كيميائيًا عاليًا، وموصلية إلكترونية فائقة، ونقلًا موثوقًا للكتلة في البيئات الحمضية/القلوية.
مواد المختبرات والبحث والتطوير في الإلكترونيات	مادة مرجعية قياسية لتقييم الإلكترونيات الجديدة، والسوائل الأيونية، وأنظمة الربط من الجيل التالي.	يضمن بيانات أداء أساسية قابلة للتكرار بدرجة عالية عبر تركيبات المواد المختلفة وهياكل اختبار الخلايا.

معلمة المواصفات	متغير قياسي للإلكتروليت العضوي (CL21-AC01)	متغير عضوي عالي الموصلية (CL21-AC03)	متغير سعة عالية للإلكتروليت المائي (CL21-AC02)	معيار الاختبار / التحليل
نظام الإلكتروليت المستهدف	إلكتروليت عضوي (ACN / PC)	إلكتروليت عضوي (ACN / PC)	إلكتروليت مائي (KOH / H_2SO_4)	مستهدف حسب التطبيق
مساحة السطح النوعية (BET)	2000 – 2500 م²/جم	1600 – 1700 م²/جم	2000 – 2500 م²/جم	امتزاز النيتروجين Tristar II 3020
حجم المسام	مسامي دقيق مُحسّن	0.6 – 0.8 مل/جم	شبكة مسامية عالية مُحسّنة	Tristar II 3020
السعة المرجعية	~160 فهرنهايت/جم (نظام عضوي)	>140 فهرنهايت/جم (نظام عضوي)	260 – 300 فهرنهايت/جم (نظام مائي)	قياس الجهد الدوري للخلية المحاكية / GCD
محتوى الرماد	< 0.5%	< 0.5%	< 0.5%	GBT-12496.3
محتوى الرطوبة	< 10%	أثر	< 5%	محلل الرطوبة
الشوائب المعدنية (Fe)	أثر (< 50 جزء في المليون)	< 50 جزء في المليون	أثر (< 50 جزء في المليون)	طريقة ASTM القياسية
الموصلية الكهربائية	موصلية إلكترونية عالية	0.30 – 0.40 S/mm	موصلية إلكترونية عالية	طريقة القياس بأربعة مجسات
حجم الحبيبات (D50)	~10 ميكرومتر	5.0 – 8.0 ميكرومتر	~10 ميكرومتر	محلل حجم الجسيمات بالليزر

معلمة المواصفات	متغير قياسي للإلكتروليت العضوي (CL21-AC01)	متغير عضوي عالي الموصلية (CL21-AC03)	متغير سعة عالية للإلكتروليت المائي (CL21-AC02)	معيار الاختبار / التحليل
الكثافة الظاهرية / كثافة النقر	الكثافة الظاهرية: > 0.4 جم/مل	كثافة النقر: 0.35 – 0.45 جم/مل	الوزن النوعي الظاهري: > 0.4 جم/مل	GBT21354-2008
الوزن الجزيئي	12 (مصفوفة الكربون)	12 (مصفوفة الكربون)	12 (مصفوفة الكربون)	أساس الكربون الاسمي
وحدة التعبئة	500 جم / كيس حاجز محكم الغلق	500 جم / كيس حاجز محكم الغلق	500 جم / كيس حاجز محكم الغلق	حاجز محكم ضد الرطوبة

مسحوق تيتانات الليثيوم (Lto) Li4Ti5O12 Litio المطلي وغير المطلي بالكربون كمادة أنود للبطاريات

رقم العنصر: CL22

مقدمة

يوفر مسحوق تيتانات الليثيوم (LTO) Li4Ti5O12 LiTiO عالي النقاء، المطلي وغير المطلي بالكربون، سلامة حرارية استثنائية ودورة حياة طويلة جدًا وقدرة عالية لأنظمة تخزين الطاقة المتقدمة، والمركبات الكهربائية، ومصادر الطاقة المتخصصة، والمكثفات الفائقة الهجينة.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
أنظمة تخزين طاقة الشبكة (BESS)	تنظيم التردد الثابت، خفض ذروة الطاقة المتجددة، وبنية تحتية لتخزين الشبكات الصغيرة عالية الإنتاجية.	يوفر عمر دوري وتوقيع ودورة حياة استثنائي مع حد أدنى من تدهور السعة، مما يقلل من التكلفة المستوية للتخزين (LCOS) على المدى الطويل.
المركبات الكهربائية الثقيلة والنقل	الحافلات الكهربائية سريعة الشحن، أساطيل التوصيل التجارية، شاحنات التعدين، وطاقة الحر المساعدة للسكك الحديدية.	يسمح بروتوكولات شحن سريع للغاية من 10C إلى 20C دون خطر الهروب الحراري أو دوائر القصر الناتجة عن تشعبات الليثيوم.
المكثفات الفائقة الهجينة وطاقة النبض	أجهزة تخزين طاقة غير متماثلة عالية المعدل تسد الفجوة بين البطاريات التقليدية والمكثفات الكهربائية ذات الطبقة المزدوجة.	يوفر توصيل طاقة نبضية سريع، وامتصاص فوري للكبح المتجدد، وتخزين طاقة حجمي عالٍ.
أنظمة المناخ البارد ودرجات الحرارة القصوى	حزم طاقة عسكرية تحت الصفر، طاقة مساعدة للطيران، ومعدات مراقبة بيئية قطبية.	يحافظ على حركية قوية لانتشار أيونات الليثيوم في درجات الحرارة المنخفضة حيث تعاني أنودات الجرافيت التقليدية من ترسب شديد وانخفاض في السعة.
المركبات الموجهة آليًا (AGVs) والمناولة	المركبات الموجهة آليًا التي تعمل على مدار الساعة طوال أيام الأسبوع، وأساطيل المستودعات الروبوتية، والرافعات الشوكية الآلية الثقيلة.	يدعم الشحن السريع في دقائق بدلًا من ساعات، مما يزيد من وقت تشغيل الأسطول والإنتاجية التشغيلية.
أنظمة الطاقة غير المنقطعة (UPS)	طاقة احتياطية لمراكز البيانات الحساسة، محطات الاتصالات الأساسية، والبنية التحتية للطوارئ في المستشفيات.	يوفر قدرة تفريغ طاقة عالية وفورية مع موثوقية تشغيلية طويلة الأمد وخالية من الصيانة.
أبحاث البطاريات المتقدمة والحالة الصلبة	الأبحاث الأكاديمية والصناعية للخلايا التي تستكشف الإلكتروليتات الصلبة بالكامل، والفواصل السيراميكية الهجينة، وأزواج الكاثود عالية الجهد.	يوفر أنودًا أساسيًا مستقرًا وخاليًا من الإجهاد مع ميكانيكا ربط وحركية كهروكيميائية موثقة جيدًا.

المعلمة	الوحدة	CL22-W (غير مطلي)	CL22-B (مطلي بالكربون)	معدات الفحص / الطريقة
معرف المنتج	—	CL22-W	CL22-B	تسمية المصنع
المظهر البصري	—	مسحوق أبيض نقي	مسحوق رمادي-أسود	الفحص البصري
الكيمياء الأساسية	—	Li4Ti5O12 (سبينيل LTO)	مركب C-Li4Ti5O12	التحليل الكيميائي
النقاء	%	≥ 99.0	≥ 99.0	الفحص الكيميائي / ICP-OES
محتوى الكربون	%	0	3.0 – 5.0	محلل الاحتراق عالي التردد
حجم الجسيمات D10	µm	0.2 – 0.6	0.2 – 0.6	Malvern Mastersizer 2000
حجم الجسيمات D50	µm	0.7 – 1.5	0.8 – 1.6	Malvern Mastersizer 2000
حجم الجسيمات D90	µm	≤ 10.0	≤ 10.0	Malvern Mastersizer 2000
كثافة الطرق	g/cm³	≥ 0.9	≥ 1.0	Quantachrome Autotap DAT-3

المعلمة	الوحدة	CL22-W (غير مطلي)	CL22-B (مطلي بالكربون)	معدات الفحص / الطريقة
مساحة السطح المحددة BET	m^2/g	≤ 16.0	≤ 6.0	Quantachrome NOVA 1000e
سعة التفريغ الأولى (0.1C)	mAh/g	≥ 150.0	≥ 150.0	نصف خلية (مقابل Li/Li+, 1.0–2.5 V)
كفاءة الدورة الأولى كولومية	%	≥ 93.0	≥ 92.0	تقييم نصف الخلية
فحص المواد الغريبة	—	اجتياز (بدون بقايا)	اجتياز (بدون بقايا)	أخذ عينات منخل قياسي 200 شبكة
هدف التطبيق الأساسي	—	نقاء عالي / توافق إلكتروليت سيراميكي	دورة عالية المعدل / أنظمة الطاقة	تطبيق محدد

مسحوق الكربون الصلب عالي الكروية وغير المنتظم كمادة لأنود بطاريات الليثيوم أيون والصوديوم أيون

رقم العنصر: CL23

مقدمة

مساحيق أنود كربون صلب عالية النقاء، كروية وغير منتظمة، مصممة لأبحاث بطاريات الصوديوم أيون والليثيوم أيون. تتميز بكفاءة كولومبية أولية عالية، وتوزيع محكوم لحجم الجسيمات، ونقاء استثنائي، وأداء معدل متميز لتخزين الطاقة ونماذج الخلايا المتقدمة.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
أبحاث بطاريات الصوديوم أيون	تعمل كمادة أنود نشطة أساسية في خلايا العملة، والخلايا الكيسية، ونماذج الصوديوم أيون الأسطوانية.	تستوعب أيونات الصوديوم الكبيرة مع الحد الأدنى من تمدد الشبكة، مما يوفر سعة عكسية تصل إلى 283 ملي أمبير/ساعة/جم.
أنظمة الليثيوم أيون عالية المعدل	تُضاف في ملاط الأنود للمركبات الكهربائية الهجينة (HEV) والأدوات الكهربائية التي تتطلب ديناميكيات شحن وتفريغ سريعة.	نطاق جهد التشغيل الواسع يقلل من مخاطر ترسب الليثيوم الموضعي أثناء نبضات التيار العالي.
تخزين الطاقة في درجات الحرارة المنخفضة	تُستخدم في حزم البطاريات المتخصصة المنتشرة في بيئات الشبكة تحت الصفر ودرجات الحرارة المتطرفة.	تحافظ على قنوات النقل البينية المفتوحة، مما يمنع الزيادات السريعة في المعاوقة عند درجات الحرارة تحت الصفر.
تحسين سيولة الملاط والمواد الرابطة	تُستخدم في دراسات معالجة الأقطاب الكهربائية لاختبار مواد رابطة جديدة مائية وقائمة على المذيبات (PVDF, CMC/SBR, PAA).	الكيمياء السطحية المتسقة والرطوبة المنخفضة تسمح بتحديد دقيق لميكانيكيات التصاق المادة الرابطة بالجسيمات.
دراسات التقويم والكثافة	يتم تقييمها في تجارب الضغط المختبري لتحديد مسامية الأقطاب الكهربائية المثلى.	الدرجة الكروية تظهر تبدداً موحداً للإجهاد الميكانيكي تحت ضغوط تقويم عالية دون كسر الجسيمات.
نماذج تخزين الشبكة الثابتة	تُدمج في خلايا كيسية ومنشورية متعددة الطبقات تهدف إلى تخزين المرافق طويل الأمد وفعال من حيث التكلفة.	الكيمياء القائمة على الكربون الوفير تلغي الاعتماد على المواد الخام الحرجة مثل الكوبالت والنيكل.

المعلمة	الوحدة	الدرجة غير المنتظمة (CL23-IR)	الدرجة الكروية (CL23-SP)	طريقة الاختبار / المعدات
الصيغة الكيميائية	-	C	C	المعيار الهيكلي
الوزن الجزيئي	جم/مول	12	12	الوزن الذري القياسي
المظهر الفيزيائي	-	مسحوق أسود	مسحوق أسود	الفحص البصري
مورفولوجيا الجسيمات	-	غير منتظمة	كروية للغاية	المجهر الإلكتروني الماسح
حجم الجسيمات D10	ميكرومتر	3	5	Malvern Mastersizer 2000
حجم الجسيمات D50	ميكرومتر	9	10	Malvern Mastersizer 2000
حجم الجسيمات D90	ميكرومتر	25	27	Malvern Mastersizer 2000
محتوى الرطوبة	%	0.02	0.02	Mettler Toledo DL39 Karl Fischer
محتوى الكربون (C)	%	99.9	99.95	Sartorius BP121S Muffle Furnace KSW
السعة العكسية	ملي أمبير/ساعة/جم	250	283 (اسمي 250–300)	تقييم الخلية المحاكاة
الكفاءة الكولومبية الأولية (ICE)	%	83.5	85.0	تقييم الخلية المحاكاة
ملاءمة البطارية الأولية	-	أنودات Li-ion و Na-ion	أنودات Li-ion و Na-ion	التحقق الكهروكيميائي

مسحوق الجرافيت الطبيعي لمواد أنود بطاريات الليثيوم المتطورة

رقم العنصر: CL27

مقدمة

صُمم هذا المسحوق من الجرافيت الطبيعي عالي النقاء لتحقيق أداء كهروكيميائي فائق، حيث يوفر سعة نوعية عكسية استثنائية، ومحتوى رطوبة منخفضاً، وتوزيعاً محسناً للجسيمات، وكثافة طرق عالية، مما يجعله مثالياً لتصنيع وتطوير مواد أنود بطاريات الليثيوم المتطورة.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
خلايا الأكياس (Pouch Cells) عالية الطاقة	يُستخدم كمادة نشطة أساسية للأنود في تكوينات خلايا الأكياس المصفحة لنماذج السيارات الكهربائية والإلكترونيات الاستهلاكية.	يوفر كثافة طاقة حجمية عالية مع احتفاظ مستقر بالسعة على المدى الطويل.
تطوير الخلايا الأسطوانية	يُدمج في هياكل الأقطاب المدفوفة لخلايا الطاقة عالية السعة بتنسيقات 18650 و21700 و4680.	قابلية ضغط ممتازة أثناء الدرفلة تحافظ على سلامة القطب تحت توتر اللف المستمر.
أبحاث تركيب مواد البطاريات	يُستخدم كمادة نشطة مرجعية قياسية في الصناعة لتقييم العوامل الموصلة الجديدة، والمشتتات، والبوليمرات الرابطة الوظيفية.	خصائص فيزيائية قابلة للتكرار بدرجة عالية توفر معايير تجريبية موثوقة وقابلة للإعادة للإنتاج.
دراسات الدرفلة والضغط المتقدمة	يُستخدم في تجارب الضغط بالدرفلة والدرفلة الساخنة لتحديد مسامية القطب المثلى (المستهدفة ~35%) والمرونة الميكانيكية.	تسمح كثافة الطرق العالية بدمج سلس دون تفتت الجسيمات أو انفصال مجمع التيار.
أنظمة تخزين الطاقة على مستوى الشبكة	يُطبق في أقطاب الخلايا المنشورية طويلة العمر المصممة لتثبيت الشبكة الثابتة وتخزين الطاقة المتجددة.	شوائب المعادن النزرة المنخفضة تقلل من تلاشي السعة على مدى آلاف دورات الشحن والتفريغ العميق.
نماذج علوم المواد الأكاديمية	يعمل كمسحوق نشط عالي النقاء في تقييمات أداء الخلايا النصفية والكاملة (CR2032/CR2016) في المختبر.	يتوافق مع معايير الاختبار الدولية للمقارنة المباشرة للمقاييس الكهروكيميائية.

عنصر المعلمة	الوحدة	المواصفات	أداة الفحص	معيار الاختبار	تكرار أخذ العينات	تصنيف العيوب
معرف المنتج	-	CL27	بصري / وثائقي	معيار ضمان الجودة الداخلي	لكل دفعة	حرج
توزيع حجم الجسيمات (D10)	ميكرومتر	10.5 ± 1.5	محلل حجم الجسيمات بالليزر Malvern / MASTERSIZER 2000	طريقة حيود الليزر GB/T 19077.1-2008 / ISO 13320-1:2000	عينة واحدة / دفعة كبيرة	رئيسي
توزيع حجم الجسيمات (D50)	ميكرومتر	18.0 ± 1.5	محلل حجم الجسيمات بالليزر Malvern / MASTERSIZER 2000	طريقة حيود الليزر GB/T 19077.1-2008 / ISO 13320-1:2000	عينة واحدة / دفعة كبيرة	رئيسي
توزيع حجم الجسيمات (D90)	ميكرومتر	29.0 ± 3.0	محلل حجم الجسيمات بالليزر Malvern / MASTERSIZER 2000	طريقة حيود الليزر GB/T 19077.1-2008 / ISO 13320-1:2000	عينة واحدة / دفعة كبيرة	رئيسي
محتوى الرطوبة	%	≤ 0.1	معاير الرطوبة الكولومتري كارل فيشر / DL39	طريقة كارل فيشر للمنتجات الكيميائية GB/T 6283-2008	عينة واحدة / دفعة كبيرة	ثانوي
محتوى الكربون الثابت	%	≥ 99.9	ميزان تحليلي SARTORIUS-BP121S وفرن دثر KSW	طريقة التحليل الكيميائي للجرافيت GB/T 3521-2008	عينة واحدة / دفعة كبيرة	رئيسي
كثافة الطرق	جم/مل	≥ 0.95	جهاز اختبار كثافة الطرق AutoTap	اختبار كثافة طرق المسحوق المعدنية GB/T 5162-2006 / ISO 3953:1993	عينة واحدة / دفعة كبيرة	رئيسي
مساحة السطح النوعية (BET)	م²/جرام	3.0 ± 1.0	محلل مساحة السطح النوعية	طريقة امتزاز الغاز BET GB/T 19587-2004	عينة واحدة / دفعة كبيرة	رئيسي

عنصر المعلمة	الوحدة	المواصفات	أداة الفحص	معيار الاختبار	تكرار أخذ العينات	تصنيف العيوب
محتوى شوائب الحديد (Fe)	جزء في المليون	≤ 50	مطياف الانبعاث الذري للبلازما المقترنة بالحث / Optima 2100DV	طريقة ICP-AES EPA 6010C	عينة واحدة / دفعة كبيرة	رئيسي
سعة التفريغ النوعية	ملي أمبير/جرام	≥ 360	نظام اختبار الخلية النصفية (0.05C إلى 5.0 ملي فولت، 0.1C إلى 2.0 فولت)	المواصفات العامة لبطاريات الليثيوم أيون GB/T 18287-2000	عينة واحدة / دفعة كبيرة	مرجع
الكفاءة الكولومبية الأولية	%	≥ 93	نظام اختبار الخلية النصفية (0.05C إلى 5.0 ملي فولت، 0.1C إلى 2.0 فولت)	المواصفات العامة لبطاريات الليثيوم أيون GB/T 18287-2000	عينة واحدة / دفعة كبيرة	مرجع

مادة كاثود لبطارية ليثيوم أيون ثانوية: أكسيد الليثيوم والنيكل والكوبالت والمنجنيز

رقم العنصر: CL01

مقدمة

مادة كاثود عالية الأداء من أكسيد الليثيوم والنيكل والكوبالت والمنجنيز لبطاريات الليثيوم أيون الثانوية المتقدمة، مصممة بتوازن قياسي دقيق ورطوبة منخفضة للغاية وتوزيع جزيئي محسن لزيادة السعة الكهروكيميائية وكثافة النقر وقابلية الدورة عبر تطبيقات تخزين الطاقة المتطلبة.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
خلايا طاقة السيارات الكهربائية (EV)	الدمج في تصميمات الخلايا الأسطوانية (مثل 18650، 21700، 4680) والمنشورية عالية الطاقة لوحدات بطاريات السيارات.	كثافة طاقة حجمية عالية، استقرار موثوق للعتبة الحرارية، وعمر دورة طويل تحت ملفات شحن وتفريغ سريعة.
أنظمة تخزين الطاقة الثابتة (ESS)	التركيب في خلايا منشورية وحقيبية كبيرة الحجم لتحقيق استقرار الشبكة المتجدد على نطاق المرافق وإمدادات الطاقة غير المنقطعة الصناعية (UPS).	استقرار هيكلي استثنائي أثناء الدورات طويلة الأمد، مما يقلل من تدهور النظام وتكرار الاستبدال على مدار سنوات من التشغيل.
الإلكترونيات الاستهلاكية الفاخرة	مادة نشطة للكاثود لبطاريات الليثيوم أيون البوليمر المدمجة وعالية السعة التي تشغل الهواتف الذكية وأجهزة الكمبيوتر المحمولة والطائرات بدون طيار وأجهزة الذكية القابلة للارتداء.	كثافة نقر عالية وتعبئة موحدة تتيح تصميمات أقطاب كهربائية رقيقة ومرنة مع أقصى وقت تشغيل لكل وحدة حجم.
البحث والتطوير في مجال البطاريات	مادة كاثود مرجعية موحدة للأبحاث الأكاديمية، وتجارب موازنة الخلايا الكاملة، وتقييمات إضافات الإلكتروليت، ودراسات بطاريات الحالة الصلبة.	تجانس كيميائي موثوق بين الدفعات، واتساق معتمد للجسيمات، وبيانات أساسية كهروكيميائية يمكن التنبؤ بها.
أدوات الطاقة الصناعية والروبوتات	الاستخدام في الخلايا الثانوية ذات التفريغ العالي التي تشغل أنظمة الأتمتة الروبوتية، والمركبات الموجهة آليًا (AGVs)، ومعدات الطاقة اللاسلكية للحدمة الشاقة.	قدرة فائقة على المعدل، ومقاومة داخلية منخفضة، ومرونة هيكلية تحت نبضات تفريغ تيار عالي مستمرة.
تصميم البطاريات المتخصصة والفضائية	تطوير خلايا ثانوية ذات أهمية بالغة تتطلب طاقة نوعية عالية إلى جانب الامتثال الصارم للمعايير البيئية والسلامة.	نقاء كيميائي عالٍ مع ضوابط صارمة للشوائب الزرزر للقضاء على آليات الفشل المومضعية العشوائية في بيئات التشغيل القاسية.

مجموعة المعايير الفنية	المقياس / المادة التحليلية	المتطلبات القياسية	طريقة الاختبار التحليلية
التعريف والنموذج	معرف المنتج	CL01	الفحص التحليلي
تكوين التعبئة	التعبئة القياسية	500 جم / كيس (بطانة واقية محكمة الغلق)	المعيار الوزني
المظهر	المورفولوجيا والحالة الفيزيائية	مسحوق صلب أسود، خالٍ من الشوائب، التكتلات، الكتل، أو الجسيمات كبيرة الحجم	الفحص البصري والضوئي
التركيب الكيميائي الرئيسي (%)	محتوى الليثيوم (Li)	7.3 ~ 7.9 %	بالزما مقترنة تحريضيًا (ICP)
التركيب الكيميائي الرئيسي (%)	محتوى الكوبالت (Co)	21.00 ± 1.00 %	بالزما مقترنة تحريضيًا (ICP)
التركيب الكيميائي الرئيسي (%)	محتوى المنجنيز (Mn)	16.60 ± 1.00 %	بالزما مقترنة تحريضيًا (ICP)

مجموعة المعايير الفنية	المقياس / المادة التحليلية	المتطلبات القياسية	طريقة الاختبار التحليلية
التركيب الكيميائي الرئيسي (%)	محتوى النيكل (Ni)	20.60 ± 1.00 %	بالزمام مقترنة تحريضيًا (ICP)
الشوائب النزرة (ميكروجرام/جم)	النحاس (Cu)	≤ 20 ميكروجرام/جم	بالزمام مقترنة تحريضيًا (ICP)
الشوائب النزرة (ميكروجرام/جم)	الحديد (Fe)	≤ 30 ميكروجرام/جم	بالزمام مقترنة تحريضيًا (ICP)
الشوائب النزرة (ميكروجرام/جم)	الزنك (Zn)	≤ 20 ميكروجرام/جم	بالزمام مقترنة تحريضيًا (ICP)
الشوائب النزرة (ميكروجرام/جم)	الكبريت (S)	≤ 3500 ميكروجرام/جم	بالزمام مقترنة تحريضيًا (ICP)
توزيع حجم الحسيمات (ميكرومتر)	D10	≥ 2.5 ميكرومتر	محلل حجم الجسيمات بالليزر
توزيع حجم الحسيمات (ميكرومتر)	D50 (القطر المتوسط)	7.5 ± 1.0 ميكرومتر	محلل حجم الجسيمات بالليزر
توزيع حجم الحسيمات (ميكرومتر)	D90	≤ 16.0 ميكرومتر	محلل حجم الجسيمات بالليزر
الخصائص الفيزيائية	مساحة السطح النوعية (BET)	0.25 ~ 0.45 م²/جم	طريقة امتزاز الغاز
الخصائص الفيزيائية	كثافة النقر	≥ 2.2 جم/سم³	جهاز اختبار كثافة النقر
الاستقرار الكيميائي والرطوبة	محتوى الرطوبة	≤ 500 ميكروجرام/جم	معايرة كارل فيشر
كيمياء السطح	ذوبان الليثيوم القابل للذوبان	≤ 0.25 %	جهاز المعايرة الجهدية التلقائي 785 DMP Titrino
كيمياء السطح	قيمة الأس الهيدروجيني (pH)	≤ 12	مقياس الأس الهيدروجيني
المعايير التنظيمية والسلامة	الامتثال للمواد الخطرة	متوافق تمامًا مع متطلبات SJ/T 11363-2006	التدقيق والتحقق المختبري القياسي

مسحوق مادة الكاثود لبطارية الليثيوم أيون الثانوية Nmc622

رقم العنصر: CL03

مقدمة

مسحوق مادة الكاثود عالي الأداء لبطاريات الليثيوم أيون الثانوية NCM622، مصمم لخلايا طاقة السيارات الكهربائية وأنظمة تخزين الطاقة، ويوفر سعة أولية فائقة تبلغ 187 ملي أمبير في الساعة لكل جرام، مع قدرة ممتازة على التفريغ، وكثافة ضغط عالية، واستقرار حراري استثنائي في الدورات.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
حزم طاقة السيارات الكهربائية	مادة كاثود نشطة للخلايا الأسطوانية والمنشورية وخلايا الحقيبة عالية السعة في محركات السيارات الكهربائية/الهجينة.	توازن بين خرج الطاقة النوعي العالي مع السلامة الحرارية والقوية وعمر الدورة الممتد تحت الأحمال الديناميكية.
تخزين طاقة الشبكة الثابتة	وحدات بطاريات ليثيوم أيون كبيرة الحجم لتخزين الطاقة المتجددة وتنظيم التردد.	توفر عمرًا تقويميًا وموثوقًا لسنوات متعددة وقبولًا مستقرًا للشحن عبر أنظمة درجات الحرارة المتقلبة.
الأدوات الكهربائية والأجهزة عالية الاستهلاك	بنيات خلايا تفريغ سريع تتطلب توصيل طاقة مستدام بمعدلات C عالية.	المقاومة الداخلية المنخفضة تدعم كثافة طاقة عالية وانخفاضًا طفيفًا في الجهد أثناء تفريغ النبض.
الإلكترونيات الاستهلاكية	خلايا حقيبة ذات مظهر جانبي رفيع لأجهزة الكمبيوتر المحمولة، والطائرات بدون طيار، والأجهزة الذكية، ومعدات الاتصال المحمولة.	كثافة الطاقة الحجمية العالية تتيح كامل البطارية في شكل نحيف دون التضحية بوقت التشغيل.
البحث والتطوير المتقدم للبطاريات	مادة كاثود أساسية موحدة للإلكترونيات الصلبة، والطلاءات الوظيفية، وأبحاث المواد الرابطة الجديدة.	كيمياء أساسية متسقة للغاية تضمن بيانات تجريبية قابلة للتكرار عبر التجارب الأكاديمية متعددة الدفعات.

التصنيف	المعلمة / عنصر الاختبار	المواصفات القياسية	القيمة المرجعية النموذجية	طريقة الاختبار / الطرق
تعريف المنتج	رقم الصنف	CL03	CL03	تسمية المصنع
	الصيغة الكيميائية	LiNi0.6Co0.2Mn0.2O2	LiNi0.6Co0.2Mn0.2O2	التركيب الستوكيومتري
	نوع المادة	أكسيد الليثيوم والنيكل والكوبالت والمنغنيز	NCM622 نوع الطاقة	الفئة الصناعية
	معيار الامتثال	YS/T 798-2012	متوافق	المعيار الصناعي الصيني
	المظهر	مسحوق رمادي-أسود، بدون تكتلات	مسحوق رمادي-أسود	الفحص البصري
	وحدة التعبئة	500 جم / كيس	500 جم / كيس	مفرغ من الهواء ومقاوم للرطوبة
الخصائص الفيزيائية	حجم الجسيمات D50 (ميكرومتر)	4.0 ± 1.0	4.0	محلل حجم الجسيمات بالليزر
	مساحة السطح النوعية (BET) (م²/جم)	0.5 ± 0.2	0.5	امتزاز النيتروجين (BET)
	كثافة النقر (TD) (جم/سم³)	1.8 ± 0.2	1.8	مقياس كثافة النقر
	قيمة الأس الهيدروجيني (pH)	≤ 11.5	11.0	مقياس الأس الهيدروجيني للمحلول المائي
	LiOH المتبقي (% بالوزن)	≤ 0.20	0.10	المعايرة الكيميائية
	Li2CO3 المتبقي (% بالوزن)	≤ 0.20	0.09	المعايرة الكيميائية

التصنيف	المعلمة / عنصر الاختبار	المواصفات القياسية	القيمة المرجعية النموذجية	طريقة الاختبار / الطرف
التركيب الكيميائي	محتوى الليثيوم (Li) (%)	7.0 – 8.0	7.4	البلازما المقترنة بالحث (ICP)
	المعادن الانتقالية (Ni+Co+Mn) (%)	57.0 – 62.0	58.6	البلازما المقترنة بالحث (ICP)
	شوائب الكالسيوم (Ca) (%)	≤ 0.0200	0.0016	تحليل ICP-OES
	شوائب النحاس (Cu) (%)	≤ 0.0050	0.0001	تحليل ICP-OES
	شوائب الحديد (Fe) (%)	≤ 0.0100	0.0021	تحليل ICP-OES
	شوائب الصوديوم (Na) (%)	≤ 0.0300	0.0152	تحليل ICP-OES
المقاييس الكهروكيميائية	سعة التفريغ الأولى (مللي أمبير/جرام)	≥ 180.0	187.0	نصف خلية مقابل الليثيوم، 0.1C (2.75 فولت–4.3 فولت)
	كفاءة الدورة الأولى (%)	≥ 87.0	88.0	نصف خلية مقابل الليثيوم، 0.1C (2.75 فولت–4.3 فولت)
	سعة خلية العملة 0.5C (مللي أمبير/جرام)	≥ 165.0	166.2	نصف خلية مقابل الليثيوم، 0.5C (2.75 فولت–4.3 فولت)
	سعة خلية العملة 1.0C (مللي أمبير/جرام)	≥ 160.0	162.3	نصف خلية مقابل الليثيوم، 1.0C (2.75 فولت–4.3 فولت)
	كفاءة خلية العملة الأولى 0.5C (%)	≥ 83.0	85.7	نصف خلية مقابل الليثيوم، 0.5C (2.75 فولت–4.3 فولت)
	سعة تصميم الخلية الكاملة (مللي أمبير/جرام)	163.0 (مستهدف)	163.0	مقابل أنود الجرافيت، 0.5C (3.0 فولت–4.2 فولت)
المعالجة والتخزين	حالة الخبز قبل الخلط	120 درجة مئوية لمدة 6 ساعات	موصى به	فرن تفريغ بالحمل الحراري
	كثافة الضغط الموصى بها	3.20 – 3.40 جم/سم³	3.30 جم/سم³	درفلة تقويم دقيقة
	ظروف التخزين المغلق	درجة الحرارة: 20 ± 10 درجة مئوية، الرطوبة النسبية ≤ 50%	عبوة أصلية مغلقة	مدة الصلاحية: سنة واحدة
	ظروف التخزين غير المغلق	الرطوبة النسبية ≤ 30%	استهلاك سريع	صندوق قفازات خامل / غرفة جافة

سلسلة 9 من مواد الكاثود متعددة البلورات وأحادية البلورة عالية النيكل Ncm لبطاريات الليثيوم أيون

رقم العنصر: CL05

مقدمة

تم تصميم هذه المادة المتميزة من الكاثود NCM عالي النيكل من السلسلة 9 لأنظمة تخزين طاقة الليثيوم ذات كثافة الطاقة العالية، وهي توفر سعة فائقة، وكفاءة استثنائية في الدورة الأولى، ومحتوى منخفضًا من الليثيوم المتبقي، واستقرارًا فائقًا في دورات الشحن للخلايا الأسطوانية والمنشورية وخلايا الحقيبة (Pouch cells).

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
خلايا دفع المركبات الكهربائية	تصنيع خلايا عالية الطاقة لسيارات الركاب الكهربائية ومجموعات نقل الحركة للأسطول التجاري في تكوينات منشورية وخلايا حقيبة.	تزيد من نطاق قيادة السيارة عبر سعة 214–217 مللي أمبير/جرام مع الحفاظ على الاحتفاظ الدوري طويل الأمد.
خلايا أسطوانية عالية الأداء	تُطبق في تنسيقات 18650 و21700 و4680 الأسطوانية باستخدام مسحوق متعدد البلورات للأدوات الكهربائية والمركبات الكهربائية عالية الأداء.	توفر كفاءة وقومية أولية عالية وكثافة ضغط فائقة للف اللفات الآلي السريع.
إلكترونيات استهلاكية متميزة	خلايا حقيبة ذات مظهر جانبي رفيع للهواتف الذكية المتطورة، وأجهزة الكمبيوتر المحمولة، والأجهزة القابلة للارتداء التي تتطلب أقصى كثافة طاقة في مساحات مدمجة.	تتيح طلاءات أقطاب كهربائية رقيقة ذات كثافة طاقة حجمية عالية وأدنى حد من الانتفاخ أثناء الاستخدام الممتد.
الطيران التجاري والطائرات بدون طيار	حزم بطاريات خفيفة الوزن وعالية السعة للمركبات الجوية غير المأهولة (UAVs)، ومركبات الإقلاع والهبوط العمودي الكهربائية (eVTOL)، والدفع البحري الكهربائي.	تقلل من الوزن الإجمالي لحزمة البطارية مع توفير ملفات تعريف تفريغ عالية الجهد موثوقة.
تخزين الطاقة على مستوى الشبكة	أنظمة تخزين طاقة متقدمة تعمل تحت دورات تشغيل عالية الاستخدام تتطلب كفاءة طاقة عالية في الرحلة ذهابًا وإيابًا.	توفر متانة مستدامة لآلاف الدورات مع معدلات تدهور منخفضة تحت ظروف حرارية خاضعة للرقابة.
أبحاث البطاريات ذات الحالة الصلبة	مادة نشطة للقطب الموجب الولفيني لنماذج البطاريات ذات الحالة الصلبة وشبه الصلبة وتوصيف الواجهة.	تضمن القولويات السطحي المتبقية المنخفضة توافقًا واجهيًا عاليًا مع إلكتروليتات الحالة الصلبة البوليمرية والأكسيدية والكبريتيدية.

المعلمة	CL05-C2 (متعدد البلورات)	CL05-S (أحادي البلورة)
رقم عنصر المنتج	CL05	CL05
تصنيف الكيمياء	Ni90 عالي النيكل NCM	Ni90 عالي النيكل NCM
الهيكل البلوري / المورفولوجيا	تكتل كروي متعدد البلورات	أحادي البلورة متجانس
متوسط حجم الجسيمات (D50)	12 ± 1.0 ميكرومتر	3.5 ± 1.0 ميكرومتر
القلويات السطحية المتبقية OH^-	≤ 0.20 % بالوزن	≤ 0.20 % بالوزن
القلويات السطحية المتبقية CO_3^{2-}	≤ 0.20 % بالوزن	≤ 0.20 % بالوزن
سعة التفريغ النوعية (0.1C، خلية عملة)	217 ± 3 مللي أمبير/جرام	214 ± 3 مللي أمبير/جرام
كفاءة الدورة الأولى (0.1C، خلية عملة)	89 ± 1 %	87 ± 1 %
عوامل شكل الخلية القابلة للتطبيق	أسطوانية، منشورية، حقيبة	منشورية، حقيبة
بيئة المعالجة الموصى بها	غرفة جافة (نقطة الندى ≤ -40 درجة مئوية)	غرفة جافة (نقطة الندى ≤ -40 درجة مئوية)

مسحوق فوسفات حديد منغنيز الليثيوم (Lmfp) كمادة كاثود للبطاريات

رقم العنصر: CL13

مقدمة

مسحوق مادة كاثود بطارية فوسفات حديد منغنيز الليثيوم (LMFP) عالي الأداء، مصمم لتخزين الطاقة من الجيل التالي، ويوفر سعة تفريغ تبلغ 154.4 ملي أمبير في الساعة لكل جرام، مع سلامة حرارية استثنائية، واستقرار فائق في دجد التشغيل، وكفاءة عالية في الدورة الأولى للتطبيقات الكهروكيميائية المتطلبة.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
خلايا الجر للمركبات الكهربائية (EV)	صياغة خلايا بطاريات عالية الطاقة من نوع الأكياس والمنشورية لسيارات الركاب الكهربائية، والمركبات التجارية الخفيفة، والحافلات الكهربائية.	توفر كثافة طاقة أعلى بنسبة تصل إلى 15-20% من بطاريات LFP القياسية مع الحفاظ على تحمل فائق للإساءة وسلامة من الحرائق.
أنظمة تخزين الطاقة الثابتة للشبكة	تنفيذ وحدات تخزين بطاريات تجارية ومرافق طويلة الأمد مصممة لخفض الذروة وتكامل الطاقة المتجددة.	عمر دورة استثنائي واستقرار كيميائي يقللان من التكلفة المستوية للتخزين (LCOS) دون الحاجة إلى أنظمة تبريد نشطة معقدة.
طاقة متخصصة لدرجات الحرارة المنخفضة	تشغيل الطائرات بدون طيار، والروبوتات، والمعدات الميدانية الصناعية التي تعمل في درجات حرارة تحت الصفر ودرجات حرارة محيطة متقلبة.	حجم الجسيمات دون الميكروني (D50 0.936 ميكرومتر) يتيح حركية أيونية سريعة ويقلل الاستقطاب في درجات حرارة التشغيل المنخفضة.
أبحاث البطاريات ذات الحالة الصلبة	تعمل كمادة نشطة للكاثود عالي الجهد ومستقرة كيميائياً مقترنة بإلكتروليتات صلبة من الكبريتيد أو الأكسيد أو البوليمر.	محتوى الرطوبة المنخفض (599.2 جزء في المليون) وسطح الأوليفين المستقر يقللان من التفاعلات الجانبية عند واجهات الإلكتروليت الصلب التفاعلية.
أدوات الطاقة الصناعية عالية المعدل	تصنيع خلايا أسطوانية 18650 و21700 عالية الطاقة للأدوات اللاسلكية، والقوارب الكهربائية، ومعدات الحدائق.	شبكة الكربون الموصلة القوية (1.88% كربون) تدعم توصيل الطاقة المستقر وقدرة الشحن السريع.
كاثودات الخليط من الجيل التالي	الخلط مع كيمياء NMC/NCA الغنية بالنيكل لتعزيز الاستقرار الحراري المركب، وتقليل التكلفة، وتحسين السلامة على مستوى الحزمة.	تعمل كعازل حراري داخلي وتستقر أحداث الشحن الزائد في تركيبات الكاثود الهجينة.

فئة المواصفات	المعلمة	القيمة	الوحدة
تعريف المنتج	رقم الصنف	CL13	-
توزيع حجم الجسيمات	D10	0.327	ميكرومتر
	D50	0.936	ميكرومتر
	D90	14.786	ميكرومتر
الخصائص الفيزيائية والسطحية	مساحة السطح المحددة (BET)	19.34	م²/جرام
	كثافة النقر	0.98	جرام/سم³
	محتوى الرطوبة	599.2	جزء في المليون
التركيب الكيميائي	الليثيوم (Li)	4.3	%
	المنغنيز (Mn)	20.83	%
	الحديد (Fe)	13.96	%

فئة المواصفات	المعلمة	القيمة	الوحدة
	الفسفور (P)	19.01	%
	الكربون (C)	1.88	%
الأداء الكهروكيميائي	سعة التفريغ الأولى 0.2C	154.4	مليي أمبير/جرام
	كفاءة التفريغ الأولية 0.2C	93.26	%

مسحوق أبيض بوروسي Na2Mnfe(Cn)6 كمادة كاثود لبطاريات أيون الصوديوم لأبحاث تخزين الطاقة المتقدمة

رقم العنصر: CL08

مقدمة

مادة كاثود عالية النقاء لبطاريات أيون الصوديوم من النوع الأبيض البروسي، تتميز بهيكل إطاري مفتوح ثلاثي الأبعاد، وتوفر سعة نوعية عالية تصل إلى 130 ملي أمبير/ساعة/جرام وأداء ممتاز في معدلات التفريغ، مصممة خصيصًا لتصنيع الخلايا ومعالجة الملاط وأبحاث تخزين الطاقة المتقدمة.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
تجميع نماذج خلايا أيون الصوديوم	تعمل كمادة كاثود نشطة أساسية لتصنيع خلايا أيون الصوديوم النصفية والكاملة في مختبرات البحث والتطوير.	تسمح بالتجميع المباشر مع الأنودات الفقيرة بالصوديوم دون الحاجة إلى معالجة مسبقة معقدة، مما يوفر وقت التحضير.
تقييم أداء معدل الطاقة العالية	تُدمج في تركيبات ملاط الكاثود لاختبار قدرات الشحن والتفريغ السريع تحت كثافات تيار عالية.	توفر سعة نوعية تبلغ 118 ملي أمبير/ساعة/جرام عند معدلات 2C بفضل مسارات انتشار الأيونات القصيرة والقنوات الشبكية المفتوحة.
أبحاث ملاط البطاريات وطلاء الأقطاب	تُدمج مع إضافات الكربون الموصلة والمواد الرابطة لتقييم السلوك الريولوجي وضغط غشاء القطب.	حجم الجسيمات D50 المحكوم (13.2 ميكرومتر) يضمن انتشارًا متسقًا للملاط والتصاقًا خاليًا من العيوب بالرقائق.
دراسات عمر الدورة الجلفانوستاتية طويلة الأمد	تخضع لاختبارات دورية ممتدة عبر معدلات تيار متنوعة لتحليل آليات التحلل والمتانة الهيكلية.	تحتفظ بـ 67.74% من سعتها بعد 300 دورة عند معدل 4C، مما يؤكد استقرار الهيكل البلوري على المدى الطويل.
أبحاث الحركية الكهروكيميائية الأساسية	تُستخدم في المختبرات الأكاديمية والصناعية للتحقيق في ديناميكيات إدخال الصوديوم، ومنصات الأكسدة والاختزال، وإجهاد الشبكة.	مراكز تفاعل الأكسدة والاختزال المزدوجة الواضحة تنتج منصات جهد مميزة بين 2.0 فولت و3.8 فولت مقابل Na/Na+.

المعلمة	تفاصيل المواصفات (مرجع العنصر: CL08)
تعريف المنتج	عنصر CL08
تصنيف المادة	مسحوق كاثود أبيض بروسي (مادة نشطة لبطارية أيون الصوديوم)
الصيغة الكيميائية	Na2MnFe(CN)6
المظهر الفيزيائي	مسحوق أبيض ناعم
توزيع حجم الجسيمات (D10)	3.8 ميكرومتر
توزيع حجم الجسيمات (D50)	13.2 ميكرومتر
توزيع حجم الجسيمات (D90)	31.5 ميكرومتر
مساحة السطح المحددة (BET)	≤ 25 م²/جرام
قيمة الأس الهيدروجيني (pH)	8.34
السعة النوعية للشحن/التفريغ الأول (Na, 0.1C, 2.0–3.8V)	≥ 120 ملي أمبير/ساعة/جرام
السعة النوعية عند معدل 0.2C	~130 ملي أمبير/ساعة/جرام
السعة النوعية عند معدل 2C	118 ملي أمبير/ساعة/جرام

المعلمة	تفاصيل المواصفات (مرجع العنصر: CL08)
الاحتفاظ بعمر الدورة (معدل 4C، 300 دورة)	67.74%
نطاق الجهد الموصى به	2.0 فولت إلى 3.8 فولت (مقابل Na/Na+)
استرطابية المادة وإرشادات التخزين	تمتص الرطوبة بسهولة؛ تتطلب إغلاقًا محكمًا ضد الرطوبة. تُحفظ في درجة حرارة الغرفة. تُستخدم فور فتحها أو تُخزن داخل صندوق قفازات بجو خامل.
تصنيف سلامة النقل	مادة صلبة غير قابلة للاشتعال؛ آمنة للنقل في عبوات سليمة ومغلقة

مادة الأنود ميكروبيدات الكربون الوسيطة (Mcmb) لبطاريات الليثيوم أيون ذات كثافة الطاقة العالية

رقم العنصر: CL26

مقدمة

توفر ميكروبيدات الكربون الوسيطة (MCMB) المصممة هندسياً سعة عكسية تزيد عن 330 ملي أمبير/ساعة، وكفاءة أولية تتجاوز 93%، ومساحة سطح منخفضة. صُممت هذه المادة لأغراض البحث والتطوير المتقدم في مجال البطاريات، وتضمن ضغطاً مثالياً، وتقليلاً لتفكك الإلكتروليت، وأداءً فائقاً في معدل الشحن والتفريغ.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
نماذج الخلايا العملة عالية كثافة الطاقة	اختبار الخلايا النصفية والكاملة القياسية بتنسيقات CR2016 وCR2025 وCR2032 قياس أداء المادة النشطة الأساسية.	يوفر سعة قابلة للتكرار ≥330 ملي أمبير/ساعة وتكويناً مستقراً لـ SEI للتحليلات المقارنة الأكاديمية والبحثية الدقيقة.
تطوير الخلايا الكيسية سريعة الشحن	تصنيع خلايا كيسية مكدسة متعددة الطبقات لتقييم قدرة المعدل السريع والأداء الحركي في درجات الحرارة المنخفضة.	يسمح توجيه الحواف بنقل شعاعي متسارع لأيونات الليثيوم، مما يقلل الاستقطاب أثناء دورات الشحن السريع.
دراسات تقويم الأقطاب الدقيقة	أبحاث الضغط بالأسطوانات عالي الضغط والتقويم المسخن لاستهداف طلاءات الأقطاب فائقة الكثافة.	تتحمل الجسيمات الكروية أحمال ضغط خطية متعددة الأطنان دون تكسر، مما يحقق الكثافة الحجمية المستهدفة.
توصيف إضافات الإلكتروليت وSEI	تقييم إضافات تشكيل الغشاء الجديدة، والسوائل الأيونية، ووواجهات الإلكتروليت الصلبة.	توفر مساحة السطح الأساسية المنخفضة واجهة نظيفة بشكل استثنائي لتتبع آليات التحميل الخاصة بالإضافات.
أبحاث الخلايا الصلبة والهجينة	الدمج في مصفوفات الإلكتروليت الصلب المركب (CSE) وسير عمل معالجة الأقطاب الجافة.	يسمح شكل الجسيمات المتناحي بتلامس موحد من نقطة إلى نقطة مع الإلكتروليتات الصلبة، مما يقلل من مقاومة نقل الشحنة البينية.
طلاء الملاط من لفة إلى لفة على نطاق تجريبي	طلاء مستمر على رُكائز رقائق النحاس باستخدام أنظمة الشفرة والقالب المشقوق التجريبية.	يمنع توزيع حجم الجسيمات المتسق انسداد الفوهة وتخطيط التكتلات، مما يوفر تجانساً عالياً في تحميل الكتلة.

المعلمة / عنصر الاختبار	المعلمة الفرعية	الوحدة	معيار المواصفات	أداة وطريقة الاختبار
معرف المنتج	رمز النموذج	—	CL26	معيار الشركة المصنعة
توزيع حجم الجسيمات (PSD)	D10	ميكرومتر	6.0 – 9.0	محلل حجم الجسيمات بالليزر Malvern Mastersizer 2000
	D50	ميكرومتر	10.0 – 14.0	محلل حجم الجسيمات بالليزر Malvern Mastersizer 2000
	D90	ميكرومتر	17.0 – 24.0	محلل حجم الجسيمات بالليزر Malvern Mastersizer 2000
محتوى الرطوبة	محتوى الماء	%	≤ 0.2	محلل قياس الرطوبة الدقيق
نقاء الكربون (C)	إجمالي الكربون	%	≥ 99.9	فرن Sartorius KSW-Heat / التحليل الوزني
مساحة السطح النوعية (SSA)	مساحة سطح BET	م²/جم	1.0 – 2.5	جهاز اختبار امتزاز النيتروجين BET
كثافة النقر (TAP)	الكثافة الحجمية	جم/مل	1.10 – 1.30	جهاز كثافة النقر الميكانيكي الآلي
السعة الكهروكيميائية	سعة التفريغ الأولى	ملي أمبير/ساعة/جم	≥ 330	اختبار الخلية النصفية CR2032 (0.1C مقابل Li/Li+)
الكفاءة الكهروكيميائية	الكفاءة الكولومية الأولى	%	≥ 93	اختبار الخلية النصفية CR2032 (0.1C مقابل Li/Li+)
ملوثات المعادن النزرة	الحديد (Fe)	جزء في المليون	≤ 50	مطياف الانبعاث الضوئي للبلازما المقترنة بالحث (ICP)

مادة الكاثود الغنية بالليثيوم والمنغنيز لبطاريات الليثيوم أيون

رقم العنصر: CL14

مقدمة

اكتشف مادة كاثود عالية الأداء غنية بالليثيوم والمنغنيز لبطاريات الليثيوم أيون المتقدمة، والتي توفر سعة نوعية تزيد عن 250 ملي أمبير في الساعة لكل جرام، واستقراراً هيكلياً فائقاً، وتكلفة منخفضة للمواد الخام، وقدرة استثنائية على تحمل معدلات التفريغ في تكوينات أبحاث خلايا العملة (Coin Cell) وخلايا الحقيبة (Pouch Cell).

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
البحث والتطوير لبطاريات السيارات الكهربائية (EV)	صياغة خلايا دفع من الجيل التالي تتطلب كثافة طاقة وزنية فائقة تتجاوز قيود المواد الثلاثية التقليدية.	تزيد بشكل كبير من نطاق القيادة لكل حزمة مع تقليل الاعتماد على موارد الكوبالت والنيكل باهظة الثمن.
أنظمة تخزين طاقة الشبكة (ESS)	تطوير خلايا تخزين كبيرة الحجم حيث تعتبر وفرة المواد الخام، والاستقرار الدوري، والتكلفة لكل كيلووات/ساعة مقاييس حصوى.	توفر مصفوفة كاثود عالية السعة وفعالة من حيث التكلفة مع مرونة حرارية جوهرية وهوامش أمان عالية.
أدوات الطاقة الصناعية	هندسة حزم بطاريات أدوات الطاقة عالية الاستهلاك التي تعمل تحت تفريغ سريع وأحمال حرارية متقلبة.	تحافظ على السلامة الهيكلية ومخرجات الطاقة المستدامة تحت دورات تفريغ قوية تصل إلى 3C.
الإلكترونيات الاستهلاكية والأجهزة اللوحية	تصميم خلايا حقيبة نحيفة للأجهزة الذكية والأجهزة اللوحية والإلكترونيات القابلة للارتداء التي تتطلب أقصى وقت تشغيل بشحنة واحدة.	توفر كثافة حجمية عالية وتوافقاً مع الطلاء الرقيق لتناسب المساحات الداخلية المحدودة للأجهزة.
البحوث الأكاديمية المختبرية	إجراء التوصيف الكهروكيميائي الأساسي في خلايا العملة CR2032/CR2016 وخلايا الحقيبة التجريبية متعددة الطبقات.	تنتج بيانات قابلة للتكرار عبر بروتوكولات اختبار موحدة مع الحد الأدنى من تباين الدفعات الأساسي.
الألعاب الإلكترونية والأجهزة الذكية	دمج مصادر طاقة موثوقة في الروبوتات الاستهلاكية، ومعدات التحكم عن بعد، والأجهزة الذكية المتصلة.	تجمع بين كثافة الطاقة الحجمية العالية واقتصاديات المواد التنافسية للنشر في السوق الشامل.

فئة المعلمة	مقياس المواصفات	القيمة (الصنف: CL14)
تحديد الطراز	رمز المنتج	CL14
الخصائص الفيزيائية	حجم الجسيمات D10	4.90 ميكرومتر
	حجم الجسيمات D50	9.40 ميكرومتر
	حجم الجسيمات D90	16.8 ميكرومتر
	مساحة السطح النوعية BET	0.70 م²/جرام
	كثافة التعبئة (Tap Density)	2.00 جم/سم³
	قيمة الأس الهيدروجيني (pH)	10.86
التركيب الكيميائي والشوائب	محتوى الحديد (Fe)	~0.0032%
	محتوى النحاس (Cu)	~0.0000%
	محتوى المغنيسيوم (Mg)	~0.0129%
	محتوى الغاليوم (Ga)	~0.0099%

فئة المعلمة	مقياس المواصفات	القيمة (الصنف: CL14)
	محتوى الرطوبة (H2O)	~0.0335%
الخصائص الكهروكيميائية	جهد التشغيل الاسمي	3.0 فولت – 4.6 فولت (ممتد: 2.0 فولت – 4.8 فولت)
	سعة التفريغ النوعية (0.1C، 3.0–4.6 فولت)	≥200 ملليأمبير/جرام (خلية عملة، 25 درجة مئوية)
	السعة النوعية للجهد العالي (2.0–4.8 فولت)	>250 ملليأمبير/جرام
ظروف الاختبار القياسية	معيار سعة خلية العملة	25 درجة مئوية، تفريغ تيار مستمر 0.1C، 3.0 فولت إلى 4.6 فولت
	بروتوكول تقييم معدل C	الشحن: 25 درجة مئوية، 0.5C CC إلى 4.8 فولت، CV إلى <0.02C؛ التفريغ: 0.1C, 0.2C, 0.5C, 1.0C, 2.0C, 3.0C CC إلى 3.0 فولت
	بروتوكول تقييم عمر الدورة	الشحن: 25 درجة مئوية، 0.5C CC إلى 4.8 فولت، CV إلى <0.02C؛ التفريغ: 1.0C CC إلى 3.0 فولت
التعبئة وشكل المنتج	خيارات التعبئة المتاحة	20 جم / 100 جم / 500 جم / 1000 جم في زجاجات واقية محكمة الغلق

مسحوق كاثود بطارية أيون الصوديوم، أكسيد حديد ومنغنيز الصوديوم Na2/3 Fe1/2 Mn1/2 O2

رقم العنصر: CL11

مقدمة

مسحوق كاثود أكسيد حديد ومنغنيز الصوديوم من النوع P2 عالي النقاء، مصمم لأبحاث بطاريات أيون الصوديوم المتقدمة وتصنيع الخلايا، يوفر سعة نوعية تصل إلى 180 ملي أمبير/جرام، وحركية كهروكيميائية مستقرة، واتساقًا استثنائيًا بين الدفعات لتطبيقات تخزين الطاقة.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
أنظمة تخزين الطاقة على مستوى الشبكة (BESS)	وحدات بطاريات أيون الصوديوم الثابتة واسعة النطاق لتخفيف ذروة الطاقة المتجددة والتخزين الاحتياطي.	يقلل بشكل كبير من تكاليف المواد الخام باستخدام الحديد والمنغنيز الوفيرين دون المساس بسلامة التشغيل.
البحث والتطوير التجاري والأكاديمي للبطاريات	التقييم الكهروكيميائي لكيمياء كاثود أيون الصوديوم، وتحولات الطور، وتوافق الإلكتروليت.	النقاء الكيميائي العالي والقياس المتكافئ الدقيق يوفران بيانات أساسية قابلة للتكرار للمنشورات الأكاديمية وبراءات الاختراع.
المركبات الكهربائية منخفضة السرعة (LSEVs)	تشغيل المركبات الكهربائية الخفيفة، والدراجات البخارية الإلكترونية، وأساطيل النقل الحضري التي تتطلب وحدات طاقة صديقة للميزانية.	يوفر كثافة طاقة متوازنة وقدرة تفريغ عالية عبر نطاقات واسعة من درجات الحرارة المحيطة.
طاقة احتياطية للاتصالات الثابتة	أنظمة الطاقة الاحتياطية للمحطات الأساسية الخاضعة لظروف الشحن العائم ودورات التفريغ العميق.	الاستقرار الحراري المتأصل ومدى التكلفة المنخفض يجعلها بديلاً مرناً لأنظمة الرصاص الحمضي و LFP التقليدية.
منصات تقييم الإلكتروليت والمواد المضافة	اختبار الإلكتروليتات جديدة غير مائية، وسوائل أيونية، وموصلات الحالة الصلبة مقابل كاثودات طبقية عالية الجهد.	نشاط الأكسدة والاختزال المحدد جيداً من 1.5 فولت إلى 4.0 فولت يتيح مراقبة واضحة لتكوين SEI/CEI وتطور مقاومة الواجهة.
تصنيع خلايا الحقيبة والأسطوانية على نطاق تجريبي	خلط مالط القطب، والطلاء، والضغط من لفة إلى لفة لخطوط تجميع الخلايا النموذج الأولي.	حجم الجسيمات الدقيق (≤3 ميكرومتر) يتيح طلاء مجمع تيار موحد مع تماسك ممتاز للرابط والمادة الموصلة.

فئة المعلمة	معلمة المواصفات	القيمة / المقياس (CL11)
الخصائص الكيميائية	رقم عنصر المنتج	CL11
الخصائص الكيميائية	اسم المادة	مسحوق أكسيد حديد ومنغنيز الصوديوم
الخصائص الكيميائية	الصيغة الكيميائية	Na2/3(Fe1/2Mn1/2)O2
الخصائص الكيميائية	نسبة القياس المتكافئ المولية (Na : Fe : Mn : O)	2/3 : 1/2 : 1/2 : 2 (مول)
الخصائص الكيميائية	النقاء الكيميائي (وزن%)	≥ 99.9% (درجة 3N)
الخصائص الفيزيائية	هيكل الطور البلوري	بنية طبقية من النوع P2
الخصائص الفيزيائية	مظهر المسحوق / اللون	مسحوق أسود
الخصائص الفيزيائية	حجم الجسيمات الأولية (D50/أولي)	≤ 3 ميكرومتر
البيانات الكهروكيميائية	سعة التفريغ النوعية (0.1C)	180 ملي أمبير/جرام
البيانات الكهروكيميائية	نافذة جهد التشغيل	1.5 فولت – 4.0 فولت (مقابل Na/Na⁺)
البيانات الكهروكيميائية	الاحتفاظ بالدورة الأولية (20 دورة)	70%

فئة المعلمة	معلمة المواصفات	القيمة / المقياس (CL11)
حدود شوائب الأثر	النحاس (Cu)	≤ 12 جزء في المليون
حدود شوائب الأثر	النيكل (Ni)	≤ 35 جزء في المليون
حدود شوائب الأثر	الكوبالت (Co)	≤ 30 جزء في المليون
حدود شوائب الأثر	الكالسيوم (Ca)	≤ 7 جزء في المليون
حدود شوائب الأثر	البوتاسيوم (K)	≤ 15 جزء في المليون
حدود شوائب الأثر	المغنيسيوم (Mg)	≤ 20 جزء في المليون
حدود شوائب الأثر	السيليكون (Si)	≤ 18 جزء في المليون
حدود شوائب الأثر	الألومنيوم (Al)	≤ 25 جزء في المليون
حدود شوائب الأثر	الزركونيوم (Zr)	≤ 15 جزء في المليون

مسحوق أكسيد منغنيز الليثيوم (LMO) LiMn2O4، مادة كاثود لبطاريات أيون الليثيوم

رقم العنصر: CL17

مقدمة

يوفر مسحوق كاثود أكسيد منغنيز الليثيوم (LMO) LiMn2O4 عالي النقاء ذو البنية الإسبينيل استقرارًا حراريًا فائقًا، ومقاومة داخلية منخفضة، وقدرة استثنائية على التفريغ بمعدلات عالية، مما يجعله مثاليًا لنماذج بطاريات أيون الليثيوم الأولية، وتصنيع الخلايا العملة (Coin Cells)، والبحوث الكهروكيميائية، وأنظمة تخزين الطاقة عالية القدرة.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
نماذج بطاريات أيون الليثيوم عالية القدرة	تصنيع خلايا أسطوانية (18650/21700) وخلايا أكياس تستهدف الأدوات الكهربائية، وأنظمة الطاقة غير المنقطعة (UPS)، وأنظمة تشغيل المحركات.	يقلل من المقاومة النوعية للمساحة (ASI) ويحد من توليد الحرارة التشغيلية أثناء نبضات الشحن والتفريغ السريع.
البحث والتطوير الكهروكيميائي واختبار الخلايا العملة	قياس أداء المواد في تنسيقات الخلايا النصفية والكاملة CR2032/CR2016 للبحوث الأكاديمية ودراسات صياغة الإلكتروليت الصناعية.	يوفر هضاب جهد قابلة للتكرار بدرجة عالية (~4.0 فولت مقابل Li/Li⁺) وسعات تفريغ متسقة لمقارنة البيانات الأساسية.
أنظمة تخزين الطاقة عالية الأمان LMO-LTO	الاقتران مع أنودات تيتانات الليثيوم (Li4Ti5O12) لإنشاء خلايا شديدة التحمل وطويلة العمر لتنظيم تردد الشبكة والمحركات الكهربائية.	يقلل بشكل كبير من مخاطر الهروب الحراري، ويليغي متطلبات تبريد البطارية النشطة، ويحقق كفاءة طاقة عالية القدرة بنسبة 97–98%.
خلط الكاثود وتحسين التركيب	الخلط مع أكاسيد ثلاثية عالية النيكل (NMC/NCA) أو فوسفات حديد الليثيوم (LFP) لضبط الاستقرار الحراري، وكفاءة التكلفة، ومدلات تعريف الجهد.	يعزز هوامش أمان الحزمة الإجمالية، ويقمع إطلاق الأكسجين عند درجات الحرارة العالية، ويقلل من تكاليف المواد الخام دون المساس بالجهد.
التحقق من عملية طلاء ملاط الأقطاب والتوقيم	تحسين طلاء شفرة الطبيب المستمر من لفة إلى لفة، وبث القوالب المشقوق، ومعايير التوقيم الدقيق على رقائق الألومنيوم التجارية.	كروية الجسيمات المتسقة والقوة الميكانيكية تمنع تجعد الرقائق وسحق الجسيمات أثناء تكثيف الأقطاب تحت ضغط عالٍ.
تحليل عمر الدورة عند درجات حرارة مرتفعة	دراسات تحولات الطور الهيكلي، وظواهر تشوه جان-تيلر، واستراتيجيات تخفيف ذوبان أيونات المنغنيز عند 45 درجة مئوية إلى 55 درجة مئوية.	معلمات شبكة بولرات الإسبينيل القابلة للتنبؤ تمكن من التقييم الدقيق لطلاءات السطح، والتشويب الذري، والمضافات الإلكتروليتية الوظيفية.

التصنيف	المعلمة / عنصر الاختبار	المواصفات الفنية	القيمة النموذجية	الوحدة	طريقة الاختبار / الطرف
تحديد النموذج	رقم طراز المنتج	CL17	CL17	—	معيار الشركة المصنعة
التعبئة والتغليف	الوزن الصافي القياسي	100, 500, 1000	100, 500, 1000	جم/كيس	كيس رقائق معدنية محكم الغلق ومقاوم للرطوبة
التركيب الكيميائي	محتوى الليثيوم (Li)	4.0 ± 0.5	4.0	%	ICP-OES / المعايرة الجهدية
التركيب الكيميائي	محتوى المنغنيز (Mn)	59.5 ± 0.5	59.6	%	ICP-OES / المعايرة الجهدية
الشوائب النزرة	الحديد (Fe)	< 100	20	جزء في المليون	البلازما المقترنة بالحث (ICP)
الشوائب النزرة	البوتاسيوم (K)	< 200	85	جزء في المليون	البلازما المقترنة بالحث (ICP)

التصنيف	المعلمة / عنصر الاختبار	المواصفات الفنية	القيمة النموذجية	الوحدة	طريقة الاختبار / الطرف
الشوائب النزرة	الصوديوم (Na)	< 4000	2350	جزء في المليون	البلازما المقترنة بالحث (ICP)
الشوائب النزرة	الكالسيوم (Ca)	< 250	145	جزء في المليون	البلازما المقترنة بالحث (ICP)
الشوائب النزرة	النحاس (Cu)	< 50	1	جزء في المليون	البلازما المقترنة بالحث (ICP)
الشوائب النزرة	الشوائب المغناطيسية	< 8	5.4	جزء في المليون	ICP-OES (بدون استخدام الموجات فوق الصوتية)
الخصائص الفيزيائية	المظهر	مسحوق أسود موحد، لا تكتل، لا شوائب غريبة	مطابق	—	الفحص البصري
الخصائص الفيزيائية	قيمة الأس الهيدروجيني (pH)	8.0 – 10.0	8.9	—	مقياس pH (5 جم مسحوق في 50 مل ماء نقي عند 25 درجة مئوية، تقليب لمدة دقيقة)
الخصائص الفيزيائية	محتوى الماء / الرطوبة	< 1000	400	جزء في المليون	معايرة كارل فيشر الكولومترية
الخصائص الفيزيائية	كثافة النقر	1.8 – 2.3	2.0	جم/سم³	جهاز تحليل كثافة النقر الآلي
توزيع حجم الجسيمات	D10	> 3.5	4.897	ميكرومتر	محلل حجم الجسيمات بالليزر (MasterSizer 2000)
توزيع حجم الجسيمات	D50	13.0 – 18.0	14.305	ميكرومتر	محلل حجم الجسيمات بالليزر (MasterSizer 2000)
توزيع حجم الجسيمات	D90	< 40.0	28.891	ميكرومتر	محلل حجم الجسيمات بالليزر (MasterSizer 2000)
مساحة السطح النوعية	مساحة سطح BET	0.4 – 1.0	0.76	م²/جم	جهاز تحليل مساحة السطح بامتزاز النيتروجين BET
المقاييس الكهروكيميائية	سعة التفريغ النوعية عند 0.1C	> 117	121	ملي أمبير/جم	خلية عملة: شحن 0.1C CC/CV إلى 4.3 فولت (قطع عند 0.02C)، تفريغ 0.1C إلى 3.0 فولت
مرجع صياغة الملاط	نسبة كتلة الكاثود	93 : 3.5 : 3.5	93 : 3.5 : 3.5	وزن%	المادة النشطة (CL17) : Super P (SP) : PVDF
مرجع تصنيع الخلية	كثافة مساحة الكاثود	39 – 41	40	ملجم/سم²	أساس الطلاء مزدوج الجوانب أو أحادي الجانب
مرجع تصنيع الخلية	سُمْك مجمع التيار	16	16	ميكرومتر	رقائق ألومنيوم بدرجة البطارية
مرجع تصنيع الخلية	كيمياء الأنود ونسبة N/P	حرافيت صناعي / 1.07 – 1.10	مطابق	—	متوازن مقابل تحميل الكاثود النشط
مرجع تصنيع الخلية	نسبة تعبئة الإلكتروليت	3.85	3.85	جم/أمبير ساعة	تركيبة كربونات عضوية قياسية LiPF6
أداء الخلية الكاملة	جهد تيار التشغيل	3.0 – 4.2	3.0 – 4.2	فولت	شحن/تفريغ تيار مستمر: معدل 0.5C
أداء الخلية الكاملة	سعة التفريغ عند 0.5C	107 – 109	108	ملي أمبير/جم	تكوين اختبار الخلية الكاملة
ضغط الأقطاب	كثافة الضغط النهائية	2.80 – 2.90	2.85	جم/سم³	فحص الانحناء البصري (طريقة اختبار الطي)*
ضغط الأقطاب	كثافة الحد الأوسط للتصميم	2.70	2.70	جم/سم³	كثافة تقويم الإنتاج المستهدفة
متانة الدورة	الاحتفاظ بالسعة عند درجة حرارة الغرفة	> 75	> 78	%	300 دورة عند شحن/تفريغ 0.5C في درجة حرارة الغرفة
طروف التخزين	مدة الصلاحية والبيئة	سنتان (≤45 درجة مئوية، ≤90% رطوبة نسبية)	مطابق	—	جو خامل محكم الغلق / تخزين جاف

مادة كاثود بطارية الليثيوم فوسفات حديد الليثيوم Lifepo4 مسحوق Lfp

رقم العنصر: CL06

مقدمة

توفر مادة كاثود بطارية الليثيوم الممتازة، مسحوق فوسفات حديد الليثيوم LiFePO4 (LFP)، أمانًا حراريًا فائقًا، وسعة تفريغ عالية، ومحتوى رطوبة منخفضًا، واستقرارًا كهروكيميائيًا ثابتًا لتطبيقات تخزين الطاقة المتقدمة وتصنيع خلايا الأكياس (pouch cells) وسير عمل اختبار بطاريات الخلايا العملة (coin cells).

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
أنظمة تخزين الطاقة الثابتة (ESS)	خلايا تخزين الطاقة على مستوى الشبكة والمنازل التي تتطلب أعمارًا تشغيلية طويلة ودورات تفريغ عميقة.	عمر دورة استثنائي يتجاوز آلاف الدورات مع أقل قدر من تلاشي السعة وسلامة هيكلية جوهرية.
المركبات التجارية الكهربائية والتنقل الإلكتروني	الحافلات الكهربائية الثقيلة، وأساطيل التوصيل، والمركبات الكهربائية الخفيفة التي تعمل في درجات حرارة محيطة متغيرة.	استقرار حراري فوق 600 درجة مئوية يقلل من مخاطر الهروب الحراري مع خفض تكاليف المواد الخام مقارنة بالكيمياء القائمة على الكوبالت.
البحث والتطوير في الخلايا العملة وعلوم المواد الأكاديمية	الفحص الكهروكيميائي عالي الإنتاجية، وتقييم الخلايا النصفية، واختبار الإلكتروليت/الفاصل الجديد في مختبرات الأبحاث.	قابلية تكرار عالية بين الدفعات وكفاءة كولومبية أولية يمكن التنبؤ بها للمقارنة المرجعية الصارمة.
تصنيع خط تجريبي للخلايا الكيسية	تحضير الأقطاب الكهربائية على نطاق تجريبي، وطلاء المطال الآلي، وتقويم اللف المستمر، والتحقق من تجميع الخلايا.	مسحوق مُهيأ مسبقًا ومنخفض الرطوبة يتيح خلط المطال المباشر دون تبلور المطال أو عيوب طلاء التقوب الدقيقة.
أجهزة الطاقة النبضية عالية المعدل	الأدوات الكهربائية، ووحدات إمداد الطاقة غير المنقطعة (UPS)، وبطاريات بدء تشغيل السفن التي تتطلب توصيل تيار عالٍ.	هيكل نانوي مطلي بالكربون يسهل المقاومة الداخلية المنخفضة وديناميكيات إقحام الليثيوم السريعة.
تطوير البطاريات المرنة والحالة الصلبة	دراسات واجهة الإلكتروليت الصلبة وشبه الصلبة من الجيل التالي التي تتطلب أسطح كاثود مستقرة وغير تفاعلية.	إطار ألومنيوم رقيق المستقر يمنع ذوبان المعادن الانتقالية ويقلل من تدهور مقاومة الواجهة.

المعلمة	الوحدة	متغير CL06-01	متغير CL06-02	متغير CL06-03	طريقة الاختبار / الأجهزة
المظهر	—	مسحوق رمادي-أسود، لون موحد، لا يوجد تكتل صلب	مسحوق رمادي-أسود، لا يوجد تكتل	مسحوق رمادي-أسود، لا يوجد تكتل	الفحص البصري
سعة التفريغ الأولى (0.1C)	ملي أمبير/جرام	≥ 150.0	—	—	خلية عملة نصفية (مقابل Li/Li+)
سعة الشحن الأولى (0.1C)	ملي أمبير/جرام	≥ 154.0	≥ 150.0	≥ 154.0 (مختبر: 156.3)	خلية عملة نصفية (مقابل Li/Li+)
كفاءة الدورة الأولى (0.1C)	%	≥ 95.0	≥ 90.0	≥ 95.0 (مختبر: 97.62)	نسبة خلية العملة النصفية
الكثافة الظاهرية	جم/سم³	≥ 0.30	—	—	محلل كثافة الطرق BT-303
كثافة الطرق	جم/سم³	≥ 0.80	1.0 ± 0.2	0.8 ± 0.2 (مختبر: 0.710)	محلل كثافة الطرق
مساحة السطح النوعية (SSA)	م²/جرام	10.0 ± 1.5	13.0 ± 2.0	12.0 ± 2.0 (مختبر: 11.395)	الامتزاز الديناميكي BET / TriStar II 3020

المعلمة	الوحدة	متغير CL06-01	متغير CL06-02	متغير CL06-03	طريقة الاختبار / الأجهزة
المقاومة الكهربائية	أوم·سم	—	—	≤ 100 (مختبر: 6.934)	مقياس مقاومة المسحوق ميتسوبيشي
محتوى الرطوبة	جزء في المليون	≤ 1000	< 1500	< 1000 (مختبر: 667.1)	معايرة كارل فيشر (تسخين 200 درجة مئوية)
قيمة الأس الهيدروجيني للملاط	—	8.0 ~ 10.0	—	9.5 ± 1.0 (مختبر: 9.20)	مقياس pH (10 جم LFP في 90 جم ماء خالٍ من CO_2)
البنية المجهرية	—	تشكل موحد	تشكل موحد	تشكل موحد	المجهر الإلكتروني الماسح (SEM)

مقياس الجسيمات	الوحدة	متغير CL06-01	متغير CL06-02	متغير CL06-03	طروف الاختبار
D10	ميكرومتر	≥ 0.35	< 1.5	≥ 0.25 (مختبر: 0.419)	تشتت مائي، Malvern Mastersizer 2000
D50	ميكرومتر	0.6 ~ 1.8	4.0 ± 2.0	1.3 ± 0.5 (مختبر: 1.070)	تشتت مائي، Malvern Mastersizer 2000
D90	ميكرومتر	≤ 4.50	< 10.0	< 10.0 (مختبر: 2.750)	تشتت مائي، Malvern Mastersizer 2000
D97	ميكرومتر	≤ 7.50	—	—	تشتت مائي، Malvern Mastersizer 2000

العنصر	الوحدة	المواصفات (CL06-01)	المواصفات (CL06-03)	طريقة الاختبار التحليلي
الليثيوم (Li)	نسبة مئوية وزنية	4.3 ± 0.3	—	البلازما المقترنة بالحث (ICP-OES)
الحديد (Fe)	نسبة مئوية وزنية	34.5 ± 1.0	—	البلازما المقترنة بالحث (ICP-OES)
الفوسفور (P)	نسبة مئوية وزنية	19.5 ± 1.0	—	البلازما المقترنة بالحث (ICP-OES)
الكربون (C)	نسبة مئوية وزنية	1.0 ~ 1.5	1.45 ± 0.2 (مختبر: 1.42)	محلل الكربون والكبريت بالأشعة تحت الحمراء عالي التردد

معدن الشوائب	الحد الأقصى (نسبة مئوية وزنية)	طريقة الكشف النموذجية
الكالسيوم (Ca)	≤ 0.030% (300 جزء في المليون)	Agilent 710 ICP-OES
الصوديوم (Na)	≤ 0.030% (300 جزء في المليون)	Agilent 710 ICP-OES
المغنيسيوم (Mg)	≤ 0.030% (300 جزء في المليون)	Agilent 710 ICP-OES
الكروم (Cr)	≤ 0.015% (150 جزء في المليون)	Agilent 710 ICP-OES
المنغنيز (Mn)	≤ 0.010% (100 جزء في المليون)	Agilent 710 ICP-OES
النيكل (Ni)	≤ 0.010% (100 جزء في المليون)	Agilent 710 ICP-OES
النحاس (Cu)	≤ 0.005% (50 جزء في المليون)	Agilent 710 ICP-OES
الزنك (Zn)	≤ 0.005% (50 جزء في المليون)	Agilent 710 ICP-OES

المعلمة	تفاصيل المعيار
تكوينات التعبئة القياسية	100 جم/كيس، 500 جم/كيس، 1000 جم/كيس (أكياس ألمنيوم متعددة الطبقات محكمة الإغلاق بتفريغ الهواء)
التداول قبل المعالجة	يسمح التصنيع الخاضع للرقابة الصارمة للرطوبة بدمج الملاط المباشر دون الحاجة إلى خبز مسبق من قبل العميل في الظروف القياسية
مدة الصلاحية	24 شهرًا (سنتان) في ظروف تخزين غير مفتوحة، جافة، ودرجة حرارة الغرفة
مواءمة المواصفات المخصصة	يمكن التفاوض على توزيعات أحجام الجسيمات المتخصصة، أو نسب الطلاء الكربوني المخصصة، أو كثافات الطرق المستهدفة وتصنيعها حسب الطلب بعد المراجعة الفنية

لوح جرافيت عالي النقاء بنسبة 99.99% لأقطاب البطاريات بأبعاد قابلة للتخصيص

رقم العنصر: CL30

مقدمة

صُمم لوح الجرافيت عالي النقاء بنسبة 99.99% خصيصاً لأبحاث تخزين الطاقة المتقدمة والتطبيقات الكهروكيميائية، حيث يوفر موصلية كهربائية فائقة، وثباتاً حرارياً استثنائياً، وأبعاداً قابلة للتخصيص لتحسين أداء أقطاب البطاريات والنماذج الأولية الدقيقة للخلايا المخبرية.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الميزة الرئيسية
ركائز أقطاب البطاريات	يُستخدم كمجمع تيار عالي الموصلية أو لوح دعم موصل في الخلايا الكيسية (Pouch cells)، وأجهزة الاختبار، وتكوينات البطاريات المخصصة.	يقلل المقاومة الداخلية للخلية ويقضي على التلوث الكيميائي الطفيلي.
أبحاث وتطوير بطاريات الحالة الصلبة	يُستخدم كأواعٍ دعم موصلة صلبة في خلايا اختبار إلكتروليتات الحالة الصلبة ذات الضغط العالي وقوالب الكبس.	يتحمل الضغط الميكانيكي مع الحفاظ على تلامس كهربائي مستو ومستمر.
مجمعات التيار للمكثفات الفائقة	يعمل كلوح قاعدة موصل وخامل يحوذ سطح فائقة لمطاط الكربون النشط ومواد الأقطاب شبه المكثفة.	يسهل حركية نقل الشحنات فائقة السرعة ويزيد من استقرار دورة العمل لأقصى حد.
خلايا التآكل الكهروكيميائي	يُطبق كقطب مساعد أو قطب موازن خامل في أنظمة التحليل القياسية ثلاثية الأقطاب وخلايا التدفق.	يقاوم الأكسدة الناتجة عن الإلكتروليتات القوية ويوفر ظروفاً مرجعية مستقرة.
النماذج الأولية لمكونات خلايا الوقود ثنائية القطب	يوفر ألواحاً خاماً موصلة وغير نفاذة للغازات لتفريز قنوات التدفق الدقيقة وتجميع الخلايا وقود الغشاء التبادلي البروتوني (PEM) والميثانول المباشر.	يجمع بين الموصلية الكهربائية المستوية العالية والمقاومة الموثوقة للتآكل الحمضي.
الإدارة الحرارية لدرجات الحرارة المرتفعة	يُستخدم كمشتتات حرارية ووسادات تبريد في أفران التفريغ، وتجهيزات اختبار أشباه الموصلات، والوحدات الإلكترونية عالية التدفق الحراري.	يبدد الأحمال الحرارية المركزة بسرعة دون تشوه في الأبعاد أو إجهاد ميكانيكي.
التحليق والاستخلاص الكهروكيميائي	يُستخدم كألواح موصلة غير مستهلكة للترسيب الكهربائي للمعادن، والأكسدة الكهربائية للمياه الصرف، والتحليق الكهروكيميائي.	يطيل العمر التشغيلي في ظل كثافة تيار عالية ومستمرة وظروف حموضة (pH) قاسية.
تجهيزات التلبيد الدقيق وعلم الفلزات	يعمل كصواني دعم وفواصل غير تفاعلية ومقاومة للحرارة أثناء تلبيد السيراميك المتقدم ومساحيق المعادن تحت التفريغ.	يمنع التصاق السبائك المنصهرة أو السيراميك في درجات حرارة المعالجة القصوى.

معامل المواصفة	التكوين الأساسي CL30	المتغيرات البعدية المتوفرة
نقاء المادة	99.99% كربون (C)	99.99% كربون (C) لجميع المقاسات
التغليف القياسي	5 قطع / كيس	5 قطع / كيس (تغليف واقٍ محكم الإغلاق)
أبعاد النموذج الأساسي (الطول × العرض × السماكة)	100 × 50 × 2 مم	مصفوفة الكتالوج الكاملة موضحة أدناه
سلسلة 100 مم (عرض 50 مم)	100 × 50 × 2 مم	100 × 50 × 3 مم، 100 × 50 × 5 مم، 100 × 50 × 10 مم
سلسلة 100 مم (عرض 100 مم - نحيف)	100 × 100 × 1 مم	100 × 100 × 2 مم، 100 × 100 × 3 مم، 100 × 100 × 4 مم، 100 × 100 × 5 مم
سلسلة 100 مم (عرض 100 مم - متوسط)	100 × 100 × 6 مم	100 × 100 × 8 مم، 100 × 100 × 10 مم، 100 × 100 × 15 مم، 100 × 100 × 20 مم
سلسلة 100 مم (عرض 100 مم - سميك)	100 × 100 × 25 مم	100 × 100 × 30 مم، 100 × 100 × 35 مم، 100 × 100 × 40 مم، 100 × 100 × 45 مم، 100 × 100 × 50 مم
سلسلة 200 مم (عرض 100 مم)	200 × 100 × 5 مم	200 × 100 × 10 مم

معامل المواصفة	التكوين الأساسي CL30	المتغيرات البعدية المتوفرة
سلسلة 200 مم (عرض 150 مم)	200 × 150 × 3 مم	200 × 150 × 5 مم، 200 × 150 × 10 مم
سلسلة 250 مم (عرض 200 مم)	250 × 200 × 10 مم	تتوفر إمكانية القص المخصص بالكامل للطول/العرض عند الطلب
سلسلة 300 مم (عرض 200 مم - نحيف)	300 × 200 × 2 مم	300 × 200 × 3 مم، 300 × 200 × 4 مم، 300 × 200 × 5 مم، 300 × 200 × 6 مم
سلسلة 300 مم (عرض 200 مم - متوسط)	300 × 200 × 8 مم	300 × 200 × 10 مم، 300 × 200 × 15 مم، 300 × 200 × 20 مم
سلسلة 300 مم (عرض 200 مم - ثقيل)	300 × 200 × 30 مم	300 × 200 × 40 مم
سلسلة 400 مم (عرض 200 و400 مم)	400 × 200 × 10 مم	400 × 400 × 5 مم، 400 × 400 × 10 مم
قدرات التخصيص	لوح مستطيل قياسي	تقطيع لسماكات مخصصة، تشغيل وتفريز المسارات بـ CNC، حفر الثقوب، وصقل الأسطح (Lapping)

مسحوق LNO و LFO المضاف لتعويض الليثيوم في الكاثود الغني بالليثيوم لبطاريات أيون الليثيوم NCM و NCA و LFP

رقم العنصر: CL07

مقدمة

إضافات تعويض الليثيوم عالية الأداء للكاثود الغني بالليثيوم، بما في ذلك مساحيق LNO و LFO المصممة لتحسين كفاءة كولوم في الدورة الأولى بشكل كبير، وتعويض فقدان السعة الأولي، وتمديد استقرار الدورة عبر كيمياء بطاريات NCM و NCA و LFP ذات كثافة الطاقة العالية.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
خلايا بطارية أنود السيليكون والكربون (Si-C)	مدمج في كاثودات NCM/NCA المقترنة بأنودات Si-C عالية التمدد لتوفير الليثيوم التضحوي أثناء تكوين SEI الأولي.	تتغلب على فقدان السعة الشديد غير القابل للاسترداد في الدورة الأولى، مما يزيد من إجمالي كثافة طاقة الخلية القابلة للاستخدام بنسبة تصل إلى 15%.
خلايا NCM و NCA الثلاثية عالية السعة	مخلوطة في تركيبات كاثود ثلاثية عالية النيكل أثناء تحضير الملاط لخلايا السيارات الكيسية والمنشورية والأسطوانية.	تزيد من كفاءة كولوم الأولية (ICE) وتحسن استبقاء السعة أثناء الدورات ذات المعدل العالي ودرجة الحرارة المرتفعة.
أنظمة فوسفات حديد الليثيوم (LFP)	تُستخدم جنبًا إلى جنب مع مواد الكاثود القائمة على الحديد (متغيرات LFO) لتكملة الليثيوم النشط في تصميمات خلايا LFP ذات كثافة الطاقة العالية.	تعزز استبقاء سعة التفريغ على مدى آلاف دورات الشحن والتفريغ الممتدة في أنظمة تخزين الطاقة الثابتة.
تركيبات بطاريات الحالة الصلبة	تُستخدم كمصدر ليثيوم نشط في أبحاث وتطوير خلايا الليثيوم ذات الحالة الصلبة بالكامل لتعويض استهلاك الليثيوم في واجهة الحالة الصلبة.	تحافظ على موصلية واجهة الإلكتروليت الصلب وتمنع تدهور السعة السريع في هياكل الحالة الصلبة.
بطاريات الشحن السريع للغاية (XFC)	تُطبق في الخلايا المحسنة لملفات تعريف الشحن السريع حيث يؤدي نمو SEI القوي إلى تسريع استنفاد الليثيوم النشط المبكر.	تستقر استبقاء السعة طويل الأمد تحت أنظمة نبض التيار العالي وتمنع استنفاد مخزون الليثيوم.
أبحاث مواد البطاريات المتقدمة	تُستخدم في أبحاث المختبرات الجامعية والشركات للتحكم الدقيق في القياس المتكافئ ودراسات ما قبل الليثيوم.	توفر مقاييس موثوقة وقابلة للتكرار لتطعيم الليثيوم المسبق لتطوير واختبار سبائك الكاثود الجديدة.

معلمة المواصفات	CL07-LNO (درجة Li2NiO2)	CL07-LFO (درجة Li5FeO4)
الصيغة الكيميائية	Li2NiO2	Li5FeO4
توافق الكاثود المستهدف	أنظمة NCM و NCA الثلاثية	أنظمة LFP والكاثود الثلاثي
السعة النوعية النظرية لليثيوم	486 ملي أمبير/جرام	867 ملي أمبير/جرام
السعة النوعية القابلة للاسترداد	~90 ملي أمبير/جرام	~0 ملي أمبير/جرام (فوق 2.7 فولت)
نافذة جهد التحلل الأساسي	3.5 فولت – 4.5 فولت	3.5 فولت – 4.0 فولت (المرحلة 1)، 4.0 فولت (المرحلة 2)
توزيع حجم الجسيمات (D10)	< 5.0 ميكرومتر	خيارات مصممة / دون ميكرون
توزيع حجم الجسيمات (D50)	10.0 ميكرومتر – 15.0 ميكرومتر (قابلة للتخصيص)	مورفولوجيا موحدة
توزيع حجم الجسيمات (D90)	< 30.0 ميكرومتر	مورفولوجيا موحدة
هيدروكسيد الليثيوم المتبقي (LiOH)	< 3.0% بالوزن	تحكم منخفض في القلوية المتبقية

معلمة المواصفات	CL07-LNO (درجة Li2NiO2)	CL07-LFO (درجة Li5FeO4)
كربونات الليثيوم المتبقية (Li2CO3)	< 1.0% بالوزن	شوائب كربون منخفضة للغاية
مسار عملية التخليق	الخلط -> السلائف -> التلبيد -> التكسير/الغربلة/إزالة المغناطيسية	تلبيد التكليس بخطوة واحدة
استبقاء الدورة (25 درجة مئوية، 0.5C/1C @ 400 دورة)	قياسي: 72.39% | +3% مادة مضافة: 85.02% (زيادة 15.50%)	استقرار دوري معزز
استبقاء الدورة (45 درجة مئوية، 0.5C/1C @ 300 دورة)	قياسي: 84.98% | +3% مادة مضافة: 88.44% (زيادة 5.09%)	استقرار فائق في درجات الحرارة العالية
إزالة المغناطيسية / إزالة الشوائب المغناطيسية	مدرجة في مرحلة المعالجة النهائية	مدرجة في مرحلة المعالجة النهائية

مسحوق بولي فينيليدين فلوريد Pvdf كرابط لمهبط بطاريات الليثيوم

رقم العنصر: CL33

مقدمة

مسحوق بولي فينيليدين فلوريد PVDF فائق الجودة ومُحسّن للاستخدام كرابط لمهابط بطاريات الليثيوم، حيث يوفر خمولاً كيميائياً استثنائياً، والتصاقاً ميكانيكياً عالياً، وامتصاصاً ضئيلاً للغاية للرطوبة، ومقاومة حرارية قوية، وأداء تشتت متسق عبر أبحاث تخزين الطاقة المتقدمة وخطوط تصنيع الخلايا التجارية.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
تحضير ملاط مهبط الليثيوم أيون	يُذاب في NMP ويُخلط مع المواد الفعالة مثل LiFePO4 أو NMC أو LCO أو NCA وأسود الكربون الموصل لتشكيل ملاط طلاء متجانس.	يمنع انفصال أطوار الملاط ويضمن تحميلاً موحداً للكتلة الفعالة عبر رُكائز مجمع التيار المعدنية.
دردلة أقطاب الخلايا عالية المعدل	يُستخدم في أقطاب الخلايا الأسطوانية والمنشورية والجرابية عالية الطاقة المعرضة لقوى ضغط ودردلة ميكانيكية مكثفة.	يقلل من التشققات الدقيقة وانفصال الرقائق أثناء الدردلة عالية الكثافة، مما يحافظ على البنية المجهرية للقطب.
مهابط مركبة لبطاريات الحالة الصلبة	يعمل كمصفوفة بوليمرية هيكلية تحافظ على تلامس مستمر بين جزيئات الإلكتروليت الصلب والمكونات الكيميائية للمهبط عالي السعة.	يستوعب الإجهاد الميكانيكي والتغيرات الحجمية مع الحفاظ على مسارات النقل الأيوني الوثيقة بين الجزيئات.
أبحاث وتطوير الفواصل البوليمرية المغزولة كهربائياً	تتم معالجته عبر الغزل الكهربائي أو انعكاس الطور لإنتاج أغشية غير منسوجة مساميّة وطبقات طلاء للفواصل.	يوفر مقاومة كيميائية فائقة للمذيبات العضوية، وقابلية عالية للترطيب بالإلكتروليت، ومقاومة قوية للانكماش الحراري.
تعديل مصفوفة مصعد السيليكون والجرافيت	يُمزج في تركيبات المصعد الهجينة لتوفير شبكة ربط مرنة ومستقرة كهروكيميائياً من البوليمر الفلوري.	يساعد في تخفيف الإجهاد الميكانيكي الشديد وقوي الانفصال المرتبطة بتمدد جزيئات السيليكون أثناء عملية الإدخال بالليثيوم.
أقطاب المكثفات الفائقة والمكثفات الزائفة	يربط الكربون المنشط وأكاسيد المعادن الانتقالية ومواد MXenes برغوة النيكل أو رُكائز الألومنيوم المحفورة لتفريغ الطاقة السريع.	يضمن تلامساً كهربائياً مستقراً ومنخفض المعاوقة دون تدهور تحت دورات الشحن الكهروسعاتيكي السريعة وكثافة التيار العالية.

فئة المعيار	معيار المواصفة	معيار / شرط الاختبار	القيمة / الوحدة
تعريف المنتج	معرّف المنتج الأساسي	-	CL33
خيارات التغليف	الوزن الصافي لكل عبوة	تغليف محكم عازل للرطوبة	100 جم / عبوة، 500 جم / عبوة
الخواص الفيزيائية	الكثافة	ISO 1183	1.78 جم/سم³
	امتصاص الماء	ISO 62 (الطريقة 1، 24 ساعة عند 23°م)	< 0.04%
	مؤشر تدفق الانصهار (MFI)	ASTM D 1238 (230°م، 21.6 كجم)	1.3 جم/10 دقائق
الخواص الحرارية	الاستقرار الحراري (فقدان 1% من الوزن)	TGA في الهواء	375 – 400 °م (707 – 752 °ف)
	معامل التمدد الحراري الخطي	ASTM D 696	120 – 140 × 10⁻⁶ كلفن⁻¹
	الموصلية الحرارية	ASTM C 177 (عند 23°م)	0.2 واط/(متر·كلفن)

فئة المعيار	معيار الموصفة	معيار / شرط الاختبار	القيمة / الوحدة
	السعة الحرارية النوعية	عند 23°م و100°م	1.2 – 1.6 جول/(جم·كلفن)
الخواص الكهربائية	المقاومة السطحية	ASTM D 257 / DIN 53483 (الجهد <1 فولت، بعد ثانيتين -500 فولت، 23°م)	1×10^{14} أوم/مربع
	المقاومة الحجمية	ASTM D 257 / DIN 53483 (الشدة = 10 ملليأمبير، بعد ثانيتين، 23°م)	1×10^{14} أوم·سم
مقاومة الحريق	تصنيف قابلية الاشتعال	UL-94	فئة قياسية متوافقة
	مؤشر الأكسجين المحدد (LOI)	ASTM D 2863 (سُمك اللوح 3 مم)	44%

مسحوق نشط عالي السعة لمادة كاثود أزرق بروسي لبطاريات أيون الصوديوم

رقم العنصر: CL09

مقدمة

مادة كاثود أزرق بروسي عالية الأداء لبطاريات أيون الصوديوم، تتميز بتركيبة Na2FeFe(CN)6، وانتشار سريع لأيونات الصوديوم، وإجهاد شبكي منخفض، وسعة تفريغ تزيد عن 100 ملي أمبير/جرام لأبحاث البطاريات المتقدمة وسير عمل اختبار الخلايا الكاملة.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
تصنيع خلايا أيون الصوديوم الكاملة	تُستخدم كمادة نشطة أساسية للقطب الموجب مقترنة بأنودات الكربون الصلب أو السبائك في الخلايا العملة والخلايا الحقيبة.	تلغي خطوات ما قبل الصوديوم بسبب حالة Na الغنية الأصلية، مما يبسط سير عمل إنتاج الخلايا.
أبحاث البطاريات سريعة الشحن	تُصاغ في أقطاب مركبة منخفضة المعاوقة لاختبار القدرة على المعدل العالي والمقاومة الداخلية المنخفضة.	تسمح القنوات الشبكية الكبيرة بنقل سريع لـ Na+، مما يحافظ على السعة أثناء دورات معدل C العالي.
نماذج البطاريات ذات درجات الحرارة المنخفضة	يتم تقييمها في إلكتروليتات درجات الحرارة المنخفضة لتخزين الطاقة الذي يعمل في طروف بيئية قاسية.	طاقة التنشيط المنخفضة لإدخال Na+ تقلل من انخفاض السعة في البيئات الباردة.
رويولوجيا الأقطاب وتطوير العمليات	تُستخدم في دراسات تحسين الخلط والطلاء والضغط بالدرفلة في خطوط الإنتاج التجريبية لتحديد كثافات الأقطاب الأساسية.	توزيع الجسيمات المستقر ومساحة السطح المعتدلة تبسط صياغة الملاط والتقويم.
تقييم تخزين الطاقة على مستوى الشبكة	تُدمج في خلايا أبحاث دورة الحياة الطويلة التي تهدف إلى حلول تخزين منخفضة التكلفة وخالية من الكوبالت على مستوى الشبكة.	مكونات الحديد والكربون الوفيرة في الأرض تقلل بشكل كبير من تكلفة المواد النشطة لكل كيلووا ساعة.

المعلمة	المواصفات / القيمة
رقم صنف المنتج	CL09
تصنيف المادة	مسحوق كاثود أزرق بروسي لبطاريات أيون الصوديوم
الصيغة الكيميائية	Na2FeFe(CN)6
المظهر الفيزيائي	مسحوق أزرق فاتح
توزيع حجم الجسيمات (D10)	8.9 ميكرومتر
توزيع حجم الجسيمات (D50)	21 ميكرومتر
توزيع حجم الجسيمات (D90)	40.5 ميكرومتر
مساحة السطح المحددة (BET)	≤ 25 متر مربع/جرام
درجة حموضة المادة	8.19
سعة التفريغ المحددة الأولى	≥ 100 ملي أمبير/جرام (نصف خلية Na، معدل 0.1C، نافذة 2.0 فولت–3.8 فولت)
الخصائص الاسترطابية	محب للماء؛ تمتص الرطوبة المحيطة بسهولة

المعلمة	المواصفات / القيمة
توصيات التخزين والمناولة	تُخزن في درجة حرارة الغرفة في عبوات محكمة الغلق ومقاومة للرطوبة. تُفتح الحاوية في ظروف غرفة جافة وتُستهلك على الفور، أو تُخزن داخل صندوق قفازات بجو خامل.
سلامة النقل والتعبئة	شحنة غير قابلة للاشتعال وغير خطرة في ظل ظروف التعبئة السليمة

Linicomno2 Ni Co Mn 8 1 1 Ncm 811 مادة الكاثود لبطاريات الليثيوم أيون ثلاثية عالية النيكل Nmc

رقم العنصر: CL04

مقدمة

مادة الكاثود NCM 811 عالية النيكل LiNiCoMnO2 توفر كثافة طاقة استثنائية وسعة نوعية عالية واستقرارًا فائقًا في دورة الشحن، وهي مخصصة لأبحاث وتطوير خلايا بطاريات الليثيوم أيون من الجيل التالي بمختلف التنسيقات التجارية (الحقيبة، الأسطوانية، والمنشورية).

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
بطاريات دفع المركبات الكهربائية (EV)	مادة كاثود نشطة لخلايا NMC 811 عالية السعة للسيارات (الحقيبة والمنشورية).	تعظيم كثافة الطاقة الوزنية لزيادة مدى القيادة مع الحفاظ على عمر دورة قوي.
أبحاث البطاريات ذات الحالة الصلبة	دمجها في هياكل بطاريات الليثيوم ذات الحالة الصلبة القائمة على الكبريتيد والأكسيد.	الاستقرار الهيكلي العالي وانخفاض التفاعل السطحي يقلل من مقاومة الواجهة مع الإلكتروليتات الصلبة.
أنظمة طاقة الطيران والطائرات بدون طيار	حزم بطاريات خفيفة الوزن وعالية التفريغ تتطلب أقصى نسب طاقة إلى وزن.	السعة النوعية العالية (>210 ملي أمبير/جرام) تقلل من الوزن الإجمالي للحزمة دون التضحية بمخرج الطاقة.
الإلكترونيات الاستهلاكية (أجهزة 3C)	خلايا الحقيبة ذات المظهر النحيف لأجهزة الكمبيوتر المحمولة والهواتف الذكية والأجهزة القابلة للارتداء.	الكثافة المضغوطة العالية ($\ge 3.2\text{ g/cm}^3$) تزيد من السعة الحجمية في عوامل شكل مدمجة للغاية.
تخزين الطاقة في الشبكات والصناعة	أنظمة تخزين الطاقة على مستوى المرافق الخاضعة لبروتوكولات دورية يومية صارمة.	الاحتفاظ العالي بالسعة (>91% عند درجة حرارة الغرفة بعد 50 دورة) يضمن عمر تشغيلي طويل.
أبحاث وتطوير البطاريات الأكاديمية والصناعية	مادة مرجعية قياسية للقطب الموجب لاختبارات الخلايا النصفية والكاملة (الغرفة/الحقيبة).	الاتساق العالي بين الدفعات يتيح قياسًا كهروكيميائيًا قابلًا للتكرار وتقييم الموثق.
معدات التفريغ عالي المعدل	الأدوات الكهربائية، والمنوارات الروبوتية، والمعدات الطبية التي تتطلب قدرة معدل شحن سريع.	أداء معدل مستقر عبر أنظمة تفريغ مستمرة من 0.1C إلى 2C مع الحد الأدنى من الاستقطاب.

المعلمة	القيمة / المعيار
رقم عنصر المنتج	CL04
الصيغة الكيميائية	$LiNi_{0.8}Co_{0.1}Mn_{0.1}O_2$ (NCM 811 / NMC 811)
المتغيرات الهيكلية المتاحة	بلورة أحادية Ni83 (CL04-M2S) / متعدد البلورات قياسي (CL04-M2C)
التعبئة القياسية	500 جرام / كيس رقائق ألومنيوم مفرغ من الهواء ومغلق

معلمة الفحص	الوحدة	المتغير CL04-M2S (بلورة أحادية Ni83)	المتغير CL04-M2C (متعدد البلورات)	طريقة الاختبار / الأداة
توزيع حجم الجسيمات D10	μm	—	5.0 ± 1.0	حيود الليزر (Mastersizer 2000)
توزيع حجم الجسيمات D50	μm	4.0 ± 1.0 (نموذجي: 3.6)	10.0 ± 2.0	حيود الليزر (Mastersizer 2000)
توزيع حجم الجسيمات D90	μm	—	20.0 ± 4.0	حيود الليزر (Mastersizer 2000)
أقصى حجم للجسيمات (Dmax)	μm	—	≤ 40.0	حيود الليزر (Mastersizer 2000)
المساحة السطحية النوعية (SSA)	m^2/g	0.6 ± 0.2 (نموذجي: 0.65)	0.6 ± 0.3	امتزاز النيتروجين BET (TriStar 3000)

معلمة الفحص	الوحدة	المتغير CL04-M2S (بلورة أحادية Ni83)	المتغير CL04-M2C (متعدد البلورات)	طريقة الاختبار / الأداة
كثافة الطرق	g/cm^3	—	≥ 2.1	مقياس كثافة الطرق
كثافة المسحوق المضغوط	g/cm^3	—	≥ 3.2	مكبس مسحوق هيدروليكي
محتوى الرطوبة	ppm	—	≤ 600	مقياس كولوم كارل فيشر عند 250 درجة مئوية (Metrohm 831/860)
قيمة الأس الهيدروجيني (pH)	—	≤ 11.70 (نموذجي: 11.50)	≤ 11.80	مقياس pH (Mettler Toledo FE30)
القلوية المتبقية: $LiOH$ / OH^-	$wt%$	≤ 0.30 (نموذجي: 0.21)	≤ 0.40	المعايرة الجهدية (Mettler Toledo G20)
القلوية المتبقية: Li_2CO_3 / CO_3^{2-}	$wt%$	≤ 0.30 (نموذجي: 0.09)	≤ 0.30	المعايرة الجهدية (Mettler Toledo G20)
الشوائب المغناطيسية ($Fe + Cr$)	ppb	—	≤ 100	ICP-OES (Optima 2100DV)
سعة 0.1C النوعية (3.0–4.3V)	mAh/g	210 ± 5 (نموذجي: 210.2)	≥ 205	خلية عملة نصفية CR2016 مقابل Li/Li^+
الكفاءة الكولومية الأولية	$%$	89 ± 1 (نموذجي: 89.6)	≥ 88	خلية عملة نصفية CR2016 (0.1C / 0.1C)

خطوة الدورة / بروتوكول المعدل	سعة الشحن (mAh/g)	سعة التفريغ (mAh/g)	الكفاءة الكولومية ($%)	الاحتفاظ بالسعة ($%)
الدورة الأولى (0.1C / 0.1C)	234.5	210.2	89.6	100.0 (أساس)
الدورة الثانية (0.5C / 0.5C)	—	196.7	—	—
الدورة الثالثة (0.5C / 1.0C)	—	190.5	—	—
الدورة الرابعة (0.5C / 2.0C)	—	183.5	—	—
الدورة الخامسة (0.5C / 1.0C)	—	190.2	—	—
الدورة 55 (0.5C / 1.0C)	—	174.5	—	91.7 (عند الدورة 50)

خطوة الدورة / بروتوكول المعدل	سعة الشحن (mAh/g)	سعة التفريغ (mAh/g)	الكفاءة الكولومية ($%)	الاحتفاظ بالسعة ($%)
الدورة الأولى (0.1C / 0.1C)	242.2	222.2	91.7	100.0 (أساس)
الدورة الثانية (0.5C / 0.5C)	—	213.8	—	—
الدورة الثالثة (0.5C / 1.0C)	—	208.1	—	—
الدورة الرابعة (0.5C / 2.0C)	—	201.6	—	—
الدورة الخامسة (0.5C / 1.0C)	—	206.3	—	—
الدورة 55 (0.5C / 1.0C)	—	191.9	—	93.0 (عند الدورة 50)

مسحوق أسود الأسيتيلين عالي النقاء كعامل موصل للبطاريات لتطبيقات تخزين الطاقة والبوليمرات

رقم العنصر: CL25

مقدمة

صُمم هذا الأسود الأسيتيليني فائق النقاء لأنظمة تخزين الطاقة المتقدمة والبوليمرات الموصلة، حيث يوفر توصيلاً كهربائياً فائقاً، وقدرة استثنائية على امتصاص السوائل، ومستويات شوائب ضئيلة، مما يضمن مقاومة داخلية أقل للخلية وأداءً كهروكيميائياً مستقراً للغاية عبر عمليات تصنيع الأقطاب الكهربائية المتطلبة.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
كاثودات بطاريات الليثيوم-أيون	تُمزج مع كيمياء المواد النشطة لأكسيد المعدن (مثل LFP و NMC و LCO) أثناء تحضير المطلاء لبناء شبكات موصلة ثلاثية الأبعاد.	تقلل المقاومة الداخلية للخلية (IR)، وتحسن قدرة المعدل، وتعظم الاستخدام الكهروكيميائي للمادة النشطة.
البطاريات الجافة الأولية	تُدمج في مخاليط مزيل الاستقطاب للكاثود في هياكل بطاريات الزنك-كربون والقلوية التقليدية.	تعزز كفاءة التفريغ المستمر، وتحافظ على تجميع تيار موحد، وتطيل عمر التخزين.
البوليمرات الموصلة والخلطات الرئيسية	تُدمج في اللدائن الحرارية والراتنجات الهندسية لإضفاء مقاومة حجمية محكومة وخصائص تبديد الكهرباء الساكنة.	تحقق أداءً مضاداً للكهرباء الساكنة وشبه موصل مع تحميلات منخفضة للمادة المضافة، مما يحافظ على اللدونة الميكانيكية للراتنج.
المطاط الواقي والمضاد للكهرباء الساكنة	تُشتت في المطاط الصناعي والطبيعي المستخدم في أختام السيارات، وخراطيم الوقود، وأحزمة النقل، وأغلفة الكابلات.	تقضي على مخاطر التفريغ الكهروستاتيكي وتوفر توهيناً موثوقاً للتداخل الكهرومغناطيسي (EMI).
مكونات الراديو والإلكترونيات	تُستخدم في تصنيع العناصر المقاومة، ومركبات السيراميك-كربون، ومخمدات الإلكترونيات عالية التردد.	توفر امتصاصاً ثابتاً للإشارات عالية التردد واستقراراً أومياً طويل الأمد في ظل ظروف محيطة متغيرة.
الصباغات الصناعية المتخصصة	تُصاغ في الطلاءات الواقية للخدمة الشاقة، والخلطات الرئيسية، والألحبار الصناعية التي تتطلب لوناً أسود عميقاً.	توفر أقصى قوة تغطية، ودرجة لون بصرية محايدة، ومقاومة دائمة للأشعة فوق البنفسجية والأحماض والعوامل الجوية.

معلمة المواصفات	القيمة القياسية / المقياس	معيار الاختبار / التقييم
رقم صنف المنتج	CL25	مرجع الجودة الداخلي
رقم خدمة المستخلصات الكيميائية (CAS)	1333-86-4	معيار الهوية الكيميائية
المظهر الفيزيائي	مسحوق ناعم أسود نقي / حبيبات دقيقة	الفحص البصري
المقاومة النوعية	1.4 أوم·متر	طريقة مقاومة المسحوق
قيمة امتصاص اليود	98 مجم/جم	المعايرة الحجمية القياسية
قيمة امتصاص الحمض	4.4 سم³/جم	تقنية المعايرة السائلة
الحجم النوعي الظاهري	16.5 سم³/جم	قياس الكثافة الحجمية
مساحة سطح السماكة الإحصائية (STSA)	106 ± 9 × 10² م²/كجم	امتصاص النيتروجين (STSA)
محتوى الرماد	0.06%	اختبار الاشتعال بدرجة حرارة عالية
بقايا الحسيمات الخشنة	0.009%	بقايا تحليل المنخل
الفقدان الحراري (الرطوبة / المتطايرات)	≤ 0.08%	طريقة التجفيف بالوزن
قيمة الأس الهيدروجيني (pH)	5.8	قياس الجهد للمطلاء المائي

معلمة المواصفات	القيمة القياسية / المقياس	معيار الاختبار / التقييم
الذوبان	غير قابل للذوبان في الماء والأحماض والقلويات	اختبار المقاومة الكيميائية
خصائص الاحتراق	يحترق في الهواء ليشكل ثاني أكسيد الكربون (CO_2)	سلوك الأكسدة الحرارية
التركيب الأساسي	كربون عنصري (مع آثار H, O, S, رماد، قطران، رطوبة)	التحليل العنصري

مسحوق الجرافيت الصناعي كمادة أنود لبطاريات الليثيوم أيون المتطورة

رقم العنصر: CL28

مقدمة

مسحوق جرافيت صناعي عالي النقاء مصمم لأنودات بطاريات الليثيوم المتطورة، يوفر سعة تفريغ أولى تتجاوز 360 ملليأمبير/جرام، وكفاءة أولية تزيد عن 92%، مع توزيع دقيق لحجم الجسيمات، ونسبة رطوبة منخفضة للغاية، واستقرار كهروكيميائي فائق في دورات الشحن.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
خلايا المركبات الكهربائية (EV) المتميزة	تركيبة أنود عالية السعة لخلايا بطاريات الحر المنشورية والحقيبة التي تتطلب مدى طويلاً وقدرة شحن سريع.	كفاءة كولومبية أولية عالية (≥92.0%) وكثافة طرق عالية تزيد من كثافة الطاقة الحجمية وتقلل من كتلة الخلية.
الإلكترونيات الاستهلاكية عالية الاستهلاك	مادة أنود نشطة لخلايا الحقيبة والأسطوانية فائقة النحافة التي تشغل الهواتف الذكية، وأجهزة الكمبيوتر المحمولة عالية الأداء، وأدوات الطاقة المحمولة.	سعة تفريغ قابلة للعكس ≥360 ملليأمبير/جرام توفر وقت تشغيل طويلاً بين عمليات الشحن واستقراراً فائقاً في التفريغ عالي السرعة.
أنظمة تخزين طاقة الشبكة (BESS)	منشآت تخزين طاقة الليثيوم أيون طويلة العمر التي تتطلب آلاف دورات التفريغ العميق مع الحد الأدنى من تلاشي السعة.	الهيكل البلوري البيني d002 المحكم يقلل من إجهاد الشبكة أثناء الإقحام، مما يضمن طول عمر استثنائي للدورة.
أبحاث وتطوير البطاريات الصلبة والهجينة	ركيزة بحثية متقدمة لاستكشاف التوافق مع إلكتروليتات البوليمر الصلب، أو الكبريتيد، أو الأكسيد في كيمياء خلايا الجيل التالي.	توزيع حجم الجسيمات المحكوم (D50: 18.0–22.0 ميكرومتر) ومساحة السطح المنخفضة توفر اتصالاً واجهياً نظيفاً وقابلاً للتكرار.
حزم طاقة الطيران والطائرات بدون طيار	أنظمة بطاريات خفيفة الوزن وعالية الموثوقية تعمل تحت معدلات تفريغ متطلبة ومعايير سلامة صارمة.	التلوث المعدني المنخفض للغاية (الحديد ≤50 جزء في المليون) يقلل من التفريغ الذاتي ويقضي فعلياً على خطر حدوث دوائر قصر داخلية.
تحضير مدار البطاريات عالي الاتساق	تركيبة مدار قابلة للتوسع في خطوط تجريبية ومعملية مع أنظمة ربط قياسية مثل PVDF أو SBR/CMC المعتمدة على الماء.	يضمن توزيع حجم الجسيمات الموحد تشتتاً سلساً وتزوجة مستقرة، وتحميلاً موحداً للكتلة المسامية أثناء الطلاء بشفرة الطبيب.

المعلمة	المواصفات (CL28)	وحدة القياس	معيار الاختبار / ملاحظات
رقم صنف المنتج	CL28	—	درجة أنود متطورة
سعة التفريغ الأولى	≥ 360	ملليأمبير/جرام	اختبار الخلية النصفية مقابل Li/Li+، معدل 0.1C
الكفاءة الكولومبية الأولية (ICE)	≥ 92.0	%	الدورة الأولى (0.1C شحن / 0.1C تفريغ)
المسافة البينية (d002)	3.358 ± 0.003	أنجستروم	تحليل حيود الأشعة السينية (XRD)
توزيع حجم الجسيمات (D10)	8.0 – 12.0	ميكرومتر	محلل حجم الجسيمات بالحيود الليزري
توزيع حجم الجسيمات (D50)	18.0 – 22.0	ميكرومتر	محلل حجم الجسيمات بالحيود الليزري
توزيع حجم الجسيمات (D90)	35.0 – 41.0	ميكرومتر	محلل حجم الجسيمات بالحيود الليزري
كثافة الطرق (TAP)	≥ 0.80	جم/سم³	قياس كثافة الطرق الميكانيكية
مساحة السطح النوعية (SSA)	2.0 – 5.0	م²/جرام	امتصاص النيتروجين متعدد النقاط (BET)
محتوى الرطوبة	≤ 0.2	%	معايرة كارل فيشر / التحليل الحراري الوزني
محتوى الرماد	≤ 0.1	%	بقايا احتراق الفرن عالي الحرارة

المعلمة	المواصفات (CL28)	وحدة القياس	معيار الاختبار / ملاحظات
شوائب المعادن النزرة (الحديد)	≤ 50	جزء في المليون	البلازما المقترنة حثياً (ICP-OES)
التعبئة القياسية	500	جرام/كيس	كيس حاجز مفرغ من الهواء من الألومنيوم والبلاستيك

مسحوق جرافيت موصل عالي النقاء لأقطاب البطاريات المتقدمة وتخزين الطاقة

رقم العنصر: CL31

مقدمة

مسحوق جرافيت موصل عالي النقاء مصمم لأقطاب البطاريات المتميزة، والمكثفات الفائقة، وأنظمة تخزين الطاقة، حيث يوفر محتوى كربون استثنائيًا بنسبة 99.98%، وبقايا رماد منخفضة للغاية، ودرجة حموضة متعادلة، وتوزيع دقيق لحجم الجسيمات يتراوح بين 1 إلى 5 ميكرون لسير عمل بحثي صارم.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
كاثودات بطاريات الليثيوم أيون	يعمل كمادة مضافة موصلة فعالة ممزوجة مع مواد نشطة مثل LFP أو NMC أو LCO أو NCA في معالجة الملاط.	يقلل بشكل كبير من المقاومة الداخلية للخلية (DCR)، ويعزز قدرة المعدل، ويمنع استقطاب القطب أثناء التفريغ بمعدل C عالٍ.
أنودات مركب السيليكون والجرافيت	يتم دمجه في الأقطاب السالبة المركبة ذات السعة العالية التي يهيمن عليها السيليكون أو السيليكون والكربون.	يحافظ على مسارات اتصال كهربائية مستمرة أثناء دورات التمدد والانكماش الحجمي الكبير لجسيمات السيليكون.
واجهات إلكتروليت بطاريات الحالة الصلبة	يتم صياغته في طبقات بينية وأطر عمل مركبة للقطب والإلكتروليت الخلايا البطاريات ذات الحالة الصلبة بالكامل.	يخفف من مقاومة اتصال الواجهة ويوفر مسارات إلكترونية متوافقة عبر واجهات الإلكتروليت الصلبة الصلبة.
تركيبات أقطاب المكثفات الفائقة	يمزج مع كربونات منشطة ذات مساحة سطح عالية لتشكيل أقطاب مكثف الطبقة المزدوجة الكهربائية (EDLC) ذات كثافة طاقة عالية.	يمنح نقل إلكترونات سريعًا عبر طبقات الأقطاب السميكة، مما يزيد من استجابة التردد وكفاءة الشحن/التفريغ فائقة السرعة.
الألحبار الموصلة والإلكترونيات القابلة للطباعة	يُركب في أحبار سائلة ومعاجين موصلة للطباعة بالشاشة الحريرية، والترسيب الفليكسوغرافي، ودوائر الاستشعار المرنة.	يضمن مقاومة وريقة مستقرة، ودقة خط ممتازة، والتصاقًا قويًا بالركائز البوليمرية والمعدنية المرنة دون تآكل.
الإدارة الحرارية والبوليمرات الموصلة	يُركب في الدائن الحرارية المهندسة، ومراتجات الإيبوكسي، ومواد الواجهة الحرارية (TIMs).	يمنح خصائص مضادة للكهرباء الساكنة ومسارات تبديد حراري اتجاهية محسنة في التجميعات الإلكترونية الحساسة.
ركائز الاستشعار الكهروكيميائية	يُطبق كأساس موصل رئيسي أو طبقة معدلة على أقطاب العمل للكشف التحليلي.	يوفر إشارة ضوضاء خلفية منخفضة، ونافذة جهد عمل كهروكيميائية واسعة، وحركية نقل إلكترون قابلة للتكرار.

المعلمة	المعيار المرجعي / القيمة
معرف المنتج	CL31
محتوى الكربون (C)	≥ 99.98 %
توزيع حجم الجسيمات (نطاق D50)	1 ~ 5 ميكرون
محتوى الرطوبة (H_2O)	≤ 0.08 %
محتوى الرماد	≤ 0.01 %
قيمة الأس الهيدروجيني (pH)	7 (متعادل)
محتوى الحديد (Fe)	≤ 5 جزء في المليون
محتوى الكبريت (S)	≤ 0.01 %
محتوى السيليكون (Si)	≤ 1 جزء في المليون
محتوى الكلور (Cl)	≤ 0.1 جزء في المليون

المعلمة	المعيار المرجعي / القيمة
محتوى الفلور (F)	≤ 1 جزء في المليون
محتوى الألومنيوم (Al)	≤ 1 جزء في المليون
محتوى النحاس (Cu)	≤ 1 جزء في المليون
محتوى الكروم (Cr)	≤ 1 جزء في المليون
التغليف القياسي	100 جرام / كيس محكم

مسحوق رابط بطارية بولي تترافلورو إيثيلين (Ptfe) لتصنيع أقطاب البطاريات الجافة وتجميع الكاثود

رقم العنصر: CL32

مقدمة

مسحوق رابط بطارية بولي تترافلورو إيثيلين (PTFE) فائق الجودة، مصمم خصيصًا لتصنيع الأقطاب الجافة وكبس كاثود أكسيد الفضة، مما يوفر تليفًا ميكانيكيًا موثوقًا، وكثافة ظاهرية منتظمة تبلغ 0.47 جم/مل، واستقرارًا كهروكيميائيًا فائقًا لتعزيز سير عمل تصنيع الخلايا في المختبر والاحتفاظ بالمواد النشطة.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
درفلة أقطاب الليثيوم أيون الجافة	تصنيع جاف خالٍ من المذيبات لأغشية أقطاب مركبة من النيكل العالي (NMC)، وLFP، وسيليكون-جرافيت باستخدام مكابس درفلة مسخنة.	يلغي تجفيف المذيبات، ويمنع تشقق المادة النشطة، ويتيح طلاءات أقطاب سميكة جدًا ذات سعة مساحية عالية.
كبس كاثود أكسيد الفضة (Ag2O)	ضغط مسحوق أكسيد الفضة أحادي التكافؤ المخلوط بنسبة 1% إلى 5% من الجرافيت الموصل في أكواب الخلايا الموجبة تحت ضغط هيدروليكي.	يوفر مرونة هيكلية، ويمنع تفتت الكبسولة أثناء المناولة وتطبيق الإلكتروليت، ويضمن كثافة تعبئة ثابتة للكبسولة.
مركبات كاثود البطاريات ذات الحالة الصلبة	الخلط الجاف وتشكيل القرص لمساحيق الإلكتروليت الصلب (كبريتيد/أكسيد) مع مواد الكاثود النشطة والإضافات الموصلة.	يتجنب التدهور الكيميائي الناجم عن المذيبات العضوية القطبية مع الحفاظ على اتصالات أيونية وإلكترونية محكمة بين الجسيمات.
أقطاب المكثفات ذات الطبقة المزدوجة الكهربائية (EDLC)	تصنيع صفائح أقطاب كربون نشط سميكة وعالية المساحة السطحية مدعومة بشبكة بوليمر فلوري ليفية دقيقة.	يحافظ على مسامية مفتوحة عالية لنقل الأيونات السريع مع توفير مرونة ميكانيكية فائقة وقوة تقشير.
بطاريات الصوديوم أيون وكيمياء البطاريات الناشئة	ربط مصفوفة مركبات كاثود الصوديوم الحساسة للرطوبة أو المتفاعلة مع المذيبات في هياكل أقطاب مرنة وقوية.	يوفر وسط ربط غير متفاعل وخالٍ من الماء يحمي المواد النشطة الحساسة للرطوبة من التدهور المبكر.
طبقات انتشار الغاز لخلايا الوقود والمحللات الكهربائية	الدمج في تركيبات أسود الكربون والمحفز لطبقات انتشار الغاز المسامية الدقيقة والأغشية المطلية بالمحفز.	يضفي خصائص كارهة للماء محكومة، ومرونة ميكانيكية، وقنوات نفاذية غاز دقيقة تحت ضغط تثبيت الخلية.

المعلمة	القيمة	معيار الاختبار / الطريقة
رقم صنف المنتج	CL32	—
التعبئة القياسية	1000 جم / عبوة	بصري / ميزان
المظهر البصري	جيد (مسحوق أبيض موحد)	الفحص البصري
الكثافة الظاهرية	0.47 جم/مل	JIS K 6892
الجاذبية النوعية القياسية (SSG)	2.160	ASTM D 4895
متوسط حجم الجسيمات	680 ميكرومتر	JIS K 6891
ضغط البثق (RR36)	130 daN	طريقة الاختبار القياسية
القاعدة الكيميائية	بولي تترافلورو إيثيلين (PTFE)	—
توافق المعالجة	القرص الجاف، ضغط الدرفلة، الدرفلة المسخنة، الكبس الهيدروليكي	—

مسحوق الجرافين متعدد الطبقات لمواد بطاريات الليثيوم والمضافات الموصلة لتخزين الطاقة المتقدم

رقم العنصر: CL29

مقدمة

صُمم هذا المسحوق الفاخر من الجرافين متعدد الطبقات خصيصًا لمواد بطاريات الليثيوم عالية الأداء وتطبيقات تخزين الطاقة، حيث يوفر موصلية كهربائية فائقة، ومساحة سطح نوعية عالية، وتعزيزًا ميكانيكيًا استثنائيًا لتحقيق أداء كهروكيميائي متفوق في تركيبات الأقطاب الكهربائية المتطلبة.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
تركيبات كاثود الليثيوم أيون	يُدمج كمادة مضافة موصلة متقدمة في مطاط الكاثود ثلاثي المكونات عالي النيكل (NMC/NCA) وفوسفات حديد الليثيوم (LFP).	يقلل المقاومة الداخلية للكاثود (DCR)، ويحسن نقل الإلكترونات عبر طلاءات الأقطاب السميكة، ويعزز أداء معدل الشحن (C-rate) العالي.
أنودات مركب السيليكون والكربون	يُطبق ضمن خليط أنود السيليكون والجرافيت عالية السعة لاستيعاب التمدد الحجمي أثناء عمليات الليثيوم.	يحافظ على التلامس الكهربائي عبر جزيئات السيليكون المتمددة، ويمنع التفتت الهيكلي، ويطيل بشكل كبير من الاحتفاظ بسعة الدورة.
المكثفات الفائقة والمكثفات الزائفة	يُستخدم كمادة قطب كهربائي أساسية أو ثانوية في مكثفات الطبقة المزدوجة الكهربائية (EDLC) وأجهزة تخزين الطاقة الهجينة.	يعظم تراكم الشحنة عند واجهة القطب والإلكتروليت، مما يوفر كثافة طاقة عالية، واستجابة شحن سريعة، واستقرارًا طويلًا جدًا للدورة.
أقطاب بطاريات الحالة الصلبة	يُخلط مع الإلكتروليتات الصلبة والمواد النشطة لضمان نفاذية إلكترونية مستمرة عبر واجهات الجسيمات الصلبة-الصلبة.	يتغلب على حواجز مقاومة الواجهة في الخلايا الصلبة بالكامل، مما يتيح نقل شحنة فعالًا دون الحاجة لترطيب بالإلكتروليت السائل.
مواد الواجهة الحرارية وتبديد الحرارة	يُركب في الوسادات الحرارية، ومواد تغيير الطور، وطلاءات التبديد لتغليف الإلكترونيات وإدارة حرارة وحدات البطارية.	يوفر مسارات توصيل حراري متفوقة داخل المستوى، مما يقلل المقاومة الحرارية ويخفف من النقاط الساخنة الخطرة في حزمة البطارية.
مركبات البوليمر والمطاط الموصلة	يُركب في الدائن الهندسية، والمواد المتصلدة بالحرارة، والمطاط لإضفاء خصائص مضادة للكهرباء الساكنة، أو حماية من التداخل الكهرومغناطيسي (EMI)، أو خصائص موصلة.	يحقق عتبة النفاذية الكهربائية عند أدنى تحميل للمواد المضافة، مع الحفاظ على الخصائص الميكانيكية والشد الجوهرية للبوليمر المضيف.
المستشعرات والمحفزات الكهروكيميائية	يُستخدم كركيزة دعم تحفيزية عالية المساحة السطحية في منصات الاستشعار الكيميائي، وأقطاب انتشار غاز خلايا الوقود، وأجهزة تقسيم المياه.	يزيد من كثافة السطح التحفيزي النشط ويسرع معدلات نقل الإلكترون غير المتجانس عبر واجهات الكشف الحساسة.

المعلمة	المواصفات (الصنف: CL29)
النقاء	>95% بالوزن
عدد الطبقات	5 – 10 طبقات
السُمك	3.4 – 8 نانومتر
حجم الجسيمات / البعد الجانبي (D)	10 – 50 ميكرومتر
مساحة السطح النوعية (BET)	100 – 300 متر مربع/جرام
المظهر المادي	مسحوق بني مائل للسواد
تصنيف المادة	مسحوق الجرافين متعدد الطبقات / مادة كربونية نانوية متقدمة
التوافق الأساسي	مطاط بطاريات الليثيوم، المامستربات الموصل، مصفوفات البوليمر

مسحوق كاربوكسي ميثيل السليلوز (Cmc) كمادة رابطة لمواد أنود بطاريات الليثيوم

رقم العنصر: CL34

مقدمة

تم تصميم مسحوق كاربوكسي ميثيل السليلوز (CMC) فائق النقاء هذا لأبحاث البطاريات عالية الأداء، ويوفر تحكمًا فائقًا في الريولوجيا، واستقرارًا قويًا ضد الترسيب، والتصاقًا ممتازًا واستثنائيًا للمواد أنود بطاريات الليثيوم أيون وتطوير المواد الكهروكيميائية المتقدمة.

اعرف المزيد

التطبيق	الوصف	الفائدة الرئيسية
أنودات جرافيت الليثيوم أيون	يستخدم كعامل مضاد للترسيب ومادة رابطة مائية في طلاء الألقطاب السالبة للجرافيت الصناعي والطبيعي القياسي.	يمنع تكتل الكتلة النشطة، ويعزز العمر الافتراضي للطلاء، ويضمن طلاءً سلسًا بشفرة الطبيب على رقائق النحاس.
أنودات مركبة من السيليكون والجرافيت	يتم دمجه في أنظمة الأنود عالية السعة التي تحتوي على جسيمات السيليكون النانوية، أو SiO، أو خلطات السيليكون والكربون.	يستوعب التمدد الحجمي الكبير من خلال شبكات رواسب هيدروجينية مرنة، مما يمنع تفتت الجسيمات وتقشر القطب الكهربائي.
كاثودات الليثيوم-كبريت (Li-S)	يعمل كمادة رابطة متعددة الوظائف ومثبت لمتعدد الكبريتيد في تركيبات الكاثود المركبة من الكبريت والكربون.	يمنع تأثير مكوك متعدد الكبريتيد، مما يعمل على استقرار الاحتفاظ بالسعة وإطالة عمر الدورة القابلة للعكس.
أنودات أيون الصوديوم المائية	يستخدم في تصنيع أنودات الكربون الصلب والكربون غير القابل للجرافيت باستخدام معالجة مائية صديقة للبيئة.	يلغي الاعتماد على مذيبات NMP مع إنشاء رابطة واجهة قوية على رکائز الألومنيوم أو النحاس.
طبقات بينية مركبة للحالة الصلبة	يستخدم كمادة رابطة بوليمرية في تحضير طلاء الإلكتروليت الصلب الخزفي والمركب ذو الأعشية الرقيقة.	يوفر تشتتًا موحدًا للجسيمات وسلامة ميكانيكية مرنة قبل التلبيد أو الضغط عالي الكثافة.
طلاء الطلاء عالي السرعة (Roll-to-Roll)	يتم دمجه في خطوط طلاء الأقطاب الكهربائية التحريبية والإنتاجية التي تتطلب دقة في القص والتسوية السريعة.	ينتج طلاءات خالية من العيوب والتقوب مع تحميل كتلة مسامي موحد عبر خطوط الطلاء عالية الإنتاجية.

المعلمة الفنية	معيار المواصفات	قيمة الدفعة المقاسة (CL34)	الحالة / طريقة الاختبار
رمز منتج الصنف	CL34	CL34	المعيار المرجعي
المظهر الفيزيائي	مسحوق أبيض	مسحوق أبيض	الفحص البصري
النقاء الكيميائي	> 99.5%	99.7%	تحليل المعايرة
اللزوجة (محلول مائي 2%)	7,000 ~ 10,000 ميجا باسكال.ثانية	7,458 ميجا باسكال.ثانية	مقياس اللزوجة الدوراني (25 درجة مئوية)
درجة الاستبدال (D.S.)	0.6 ~ 0.9	0.86	التحليل الكيميائي
محتوى الماء	< 10.0%	5.35%	كارل فيشر / الفقد بالتجفيف
قيمة الأس الهيدروجيني (محلول 1%)	6.0 ~ 8.5	6.77	قياس الجهد الكهربائي للأس الهيدروجيني
شوائب الرصاص (Pb)	< 15 جزء في المليون	متوافق (اجتياز)	مطيافية الامتصاص الذري
شوائب الحديد (Fe)	< 40 جزء في المليون	متوافق (اجتياز)	تحليل قياس الألوان / ICP
شوائب الزرنيخ (As)	< 2 جزء في المليون	متوافق (اجتياز)	تحليل ICP-MS
توافق المذيبات	ماء منزوع الأيونات	ماء منزوع الأيونات	إذابة مائية كاملة
الوظيفة الأساسية	مكثف أنود / مضاد للترسيب	مكثف أنود / مضاد للترسيب	تحضير طلاء البطارية

Kintek Solution
المقر الرئيسي: رقم 89 جادة العلوم، منطقة التكنولوجيا الفائقة، تشنغتشو، الصين

WhatsApp

info@kindle-tech.com | https://kinteksolution.com