

Identificação de metais na reciclagem de baterias de íons de lítio usando XRF portátil

À medida que a demanda por veículos elétricos acelera globalmente, também aumenta a necessidade de baterias de íons de lítio (Li-ion) de alto desempenho. Embora as baterias de Li-ion exerçam um papel importante no movimento por fontes de energia mais sustentáveis, elas precisam ser manipuladas com responsabilidade no fim de sua vida útil.

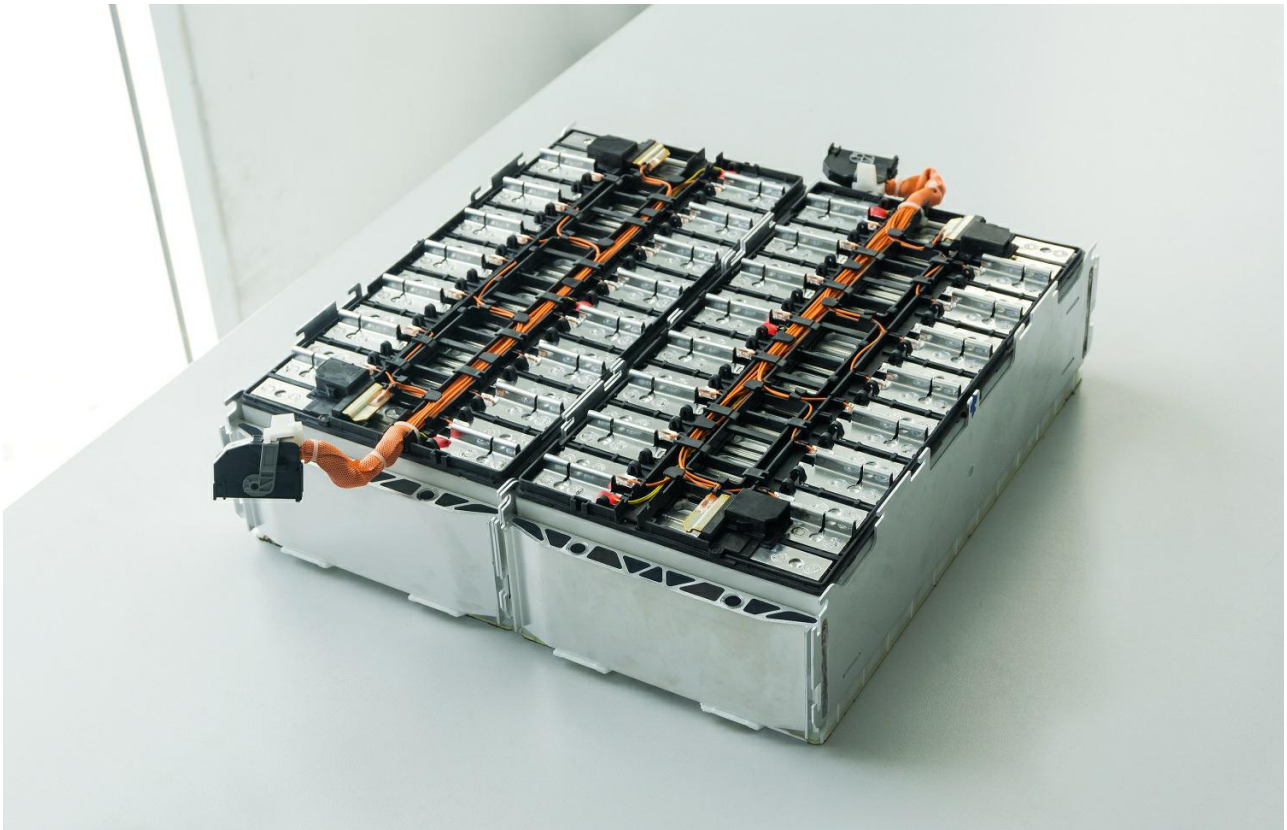


Figura 1. Bateria de íons de lítio automotiva usada

A reciclagem adequada das baterias promove uma economia circular onde os materiais da bateria são mantidos em uso para reduzir os resíduos e a poluição. Os materiais extraídos podem ser remanufaturados em novas baterias ou usados para outras aplicações, reduzindo a necessidade de matérias-primas na nova produção.

Esta nota de aplicação examina o valor da reciclagem das baterias de Li-ion, compartilha o processo de reciclagem da bateria e destaca como a tecnologia de fluorescência de raios X (XRF) portátil auxilia na recuperação eficaz dos metais valiosos nos resíduos das baterias.

A importância da reciclagem das baterias de Li-ion para um futuro mais ecológico

A reciclagem das baterias de íons de lítio é um processo importante na busca por um futuro mais sustentável. Da alimentação de veículos elétricos ao armazenamento de energia renovável, as baterias de Li-ion exercem um papel importante na sociedade moderna.

No entanto, o descarte inadequado das baterias apresenta desafios ambientais e de recursos. A reciclagem das baterias de Li-ion é crucial, pois permite a recuperação de metais valiosos como lítio (Li), cobalto* (Co) e níquel (Ni), reduzindo a necessidade de extração de recursos e promovendo uma economia circular. A reciclagem das baterias também mitiga o impacto ambiental, prevenindo a lixiviação dos materiais perigosos presentes nas baterias no solo e nas fontes hídricas, assim como minimiza as emissões de gases de efeito estufa relacionadas à fabricação de novas baterias.

Através de práticas de reciclagem responsável, a vida útil das baterias é ampliada para maximizar o seu valor econômico e ambiental. A reciclagem das baterias é uma prática essencial para criar um panorama de energia sustentável, preservar os recursos naturais e minimizar os danos ambientais.

O processo de reciclagem da bateria de Li-ion

Para alcançar uma recuperação de recursos eficaz e reduzir o impacto ambiental, a reciclagem da bateria de Li-ion inclui vários estágios:

1. Primeiro, as baterias usadas são coletadas de uma variedade de locais, incluindo agências de reciclagem e depósitos de lixo eletrônico. Para evitar a contaminação cruzada, essas baterias são classificadas com base na sua composição química, no seu tamanho e tipo.
2. Em seguida, as baterias passam por um estágio de pré-tratamento, onde os eletrólitos e o acondicionamento ou invólucros externos são removidos. As baterias de Li-ion são totalmente descarregadas antes do processamento, para eliminar o risco de combustão espontânea. As baterias são preparadas para o processamento e, em seguida, são trituradas ou esmagadas mecanicamente, ficando em pedaços menores. Com a exposição dos componentes internos da bateria, os componentes valiosos podem ser extraídos e separados de forma mais eficaz.
3. Vários processos especializados são usados para extrair os metais valiosos das baterias, incluindo lítio (Li), cobalto (Co), níquel (Ni), chumbo (Pb) e cádmio (Cd) (veja a Figura 1). Há menos necessidade de minerar recursos porque esses metais podem ser reciclados e usados para fazer novas baterias ou outros produtos.
4. A recuperação de componentes de plástico é outro objetivo da reciclagem. Os elementos de plástico podem ser reciclados ou usados em combustíveis após serem separados dos fragmentos da bateria, abrindo outra oportunidade para a preservação de recursos.
5. O eletrólito de algumas baterias, como o catodo da bateria de Li-ion (conhecido como massa negra ou pó preto), pode ser recuperado usando inúmeros processos patenteados e reaproveitado ou processado para o descarte adequado. Graças a este processo, componentes potencialmente perigosos são manipulados adequadamente. O catodo da bateria de Li-ion (massa negra), que requer ser retrabalhado durante a fabricação da bateria, pode ser recuperado, testado e reutilizado.
6. Regulamentações ambientais são rigorosamente seguidas ao longo de todo o processo de reciclagem da bateria. Isso inclui minimizar qualquer possível dano ao ambiente e à saúde humana através do descarte adequado de resíduos perigosos, do tratamento de águas residuais e do controle de emissões.
7. A última etapa é descartar adequadamente qualquer sobra de resíduo que não possa ser reciclada nem recuperada, cumprindo as leis e regulamentações vigentes.

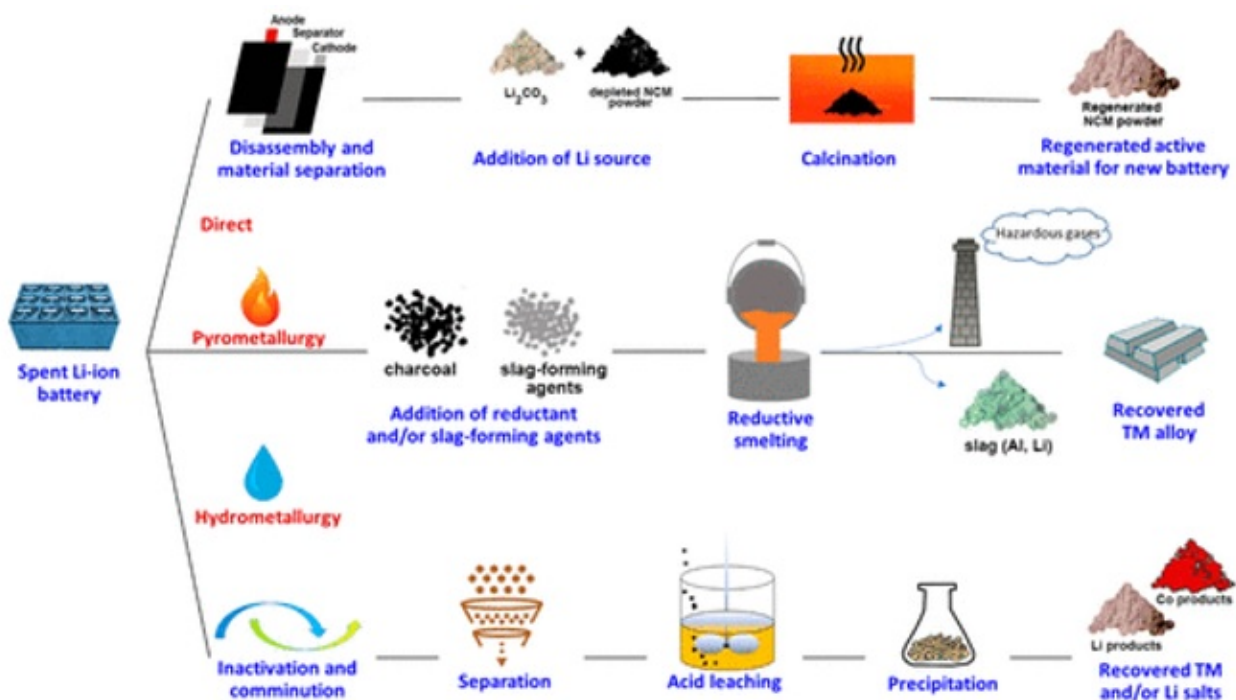


Figura 2. Processo de reciclagem de baterias de íons de lítio usadas (Zachary J. Baum, Robert E. Bird, Xiang Yu e Jia Ma. ACS Energy Letters 2022 7 (2), 712–719)

A reciclagem das baterias de íons de lítio preserva recursos escassos, diminui a demanda por matérias-primas e incentiva um método mais ecológico de fabricação e descarte de baterias. Esses esforços de reciclagem contribuem para uma economia circular onde os materiais da bateria permanecem em circulação pelo máximo de tempo possível.

Como a análise por XRF portátil auxilia no processo de reciclagem de baterias de Li-ion

Um analisador portátil por XRF, como o da série Vanta™ (Figura 3), facilita a reciclagem de baterias de íons de lítio permitindo que os operadores testem a composição elementar de amostras em estágios diferentes do processo de reciclagem. Fornecendo resultados no local, o analisador Vanta pode identificar o teor dos elementos e metais das baterias de Li-ion, como lítio (Li), cobalto (Co) e níquel (Ni), durante o processo de desmontagem e separação, assim como durante o processo de precipitação. Essa análise possibilita separar e classificar com rapidez os diferentes tipos de bateria para processos de reciclagem adequados.



Figura 3. Analisador manual por XRF Vanta

O Analisador manual por XRF Vanta também consegue identificar impurezas como, chumbo (Pb) ou mercúrio (Hg), que são prejudiciais para o ambiente e para a saúde dos consumidores. Os analisadores Vanta fornecem resultados de aprovação/reprovação e limites de detecção baixa de elementos regulamentados para facilitar a triagem de conformidade. Os recursos opcionais de câmera e conectividade sem fio simplificam o processo de arquivamento de dados. Como resultado, os analisadores Vanta são ferramentas úteis para se avaliar a qualidade e

a pureza dos resíduos da bateria de Li-ion em conformidade com as normas e regulamentações. As operações de reciclagem de baterias podem melhorar a produtividade, promover a sustentabilidade e auxiliar na manipulação eficiente dos resíduos usando XRF portátil em seus processos.

Resultados de XRF portátil para uma amostra de resíduo de bateria de íons de lítio

A Figura 4 mostra o resultado da fluorescência de raios X (XRF) de uma amostra de resíduo de bateria de Li-ion (massa negra) usando o analisador Vanta. O resultado demonstra como o analisador Vanta consegue analisar metais como níquel (Ni), cobalto (Co), alumínio (Al) e manganês (Mn) na massa negra.

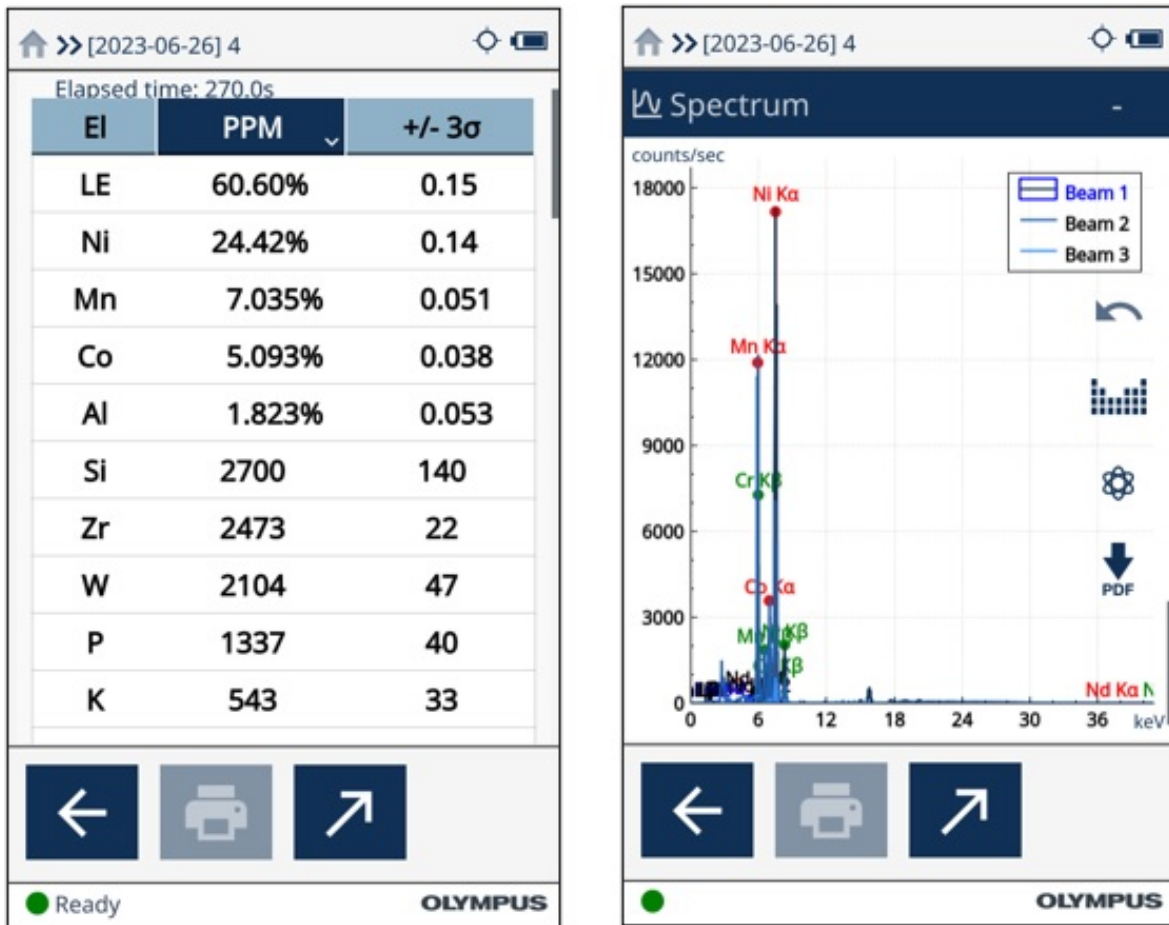


Figura 4. Resultados químicos e espectro de uma amostra de resíduo de bateria de Li-ion (massa negra)

Essa análise não destrutiva fornece resultados rápidos e precisos com uma preparação mínima da amostra. Apresentando uma interface de usuário intuitiva e um software personalizável, é fácil de se aprender a usar o analisador Vanta para se obter um alto rendimento dos testes e uma maior produtividade operacional.

*A Evident se dedica a tornar a vida das pessoas mais saudável e mais segura. Estamos comprometidos em fazer negócios com responsabilidade e atender aos nossos mercados alinhados com os Princípios Orientadores sobre Empresas e Direitos Humanos estabelecidos pelas Nações Unidas.

Related Product



Vanta para reciclagem de sucata

Os analisadores portáteis por XRF Vanta para reciclagem e triagem de sucata possuem classificação IP64 ou IP65: são à prova de chuva, poeira e sujeira e foram testados para queda usando as normas do Departamento de Defesa (MIL-STD-810G) dos Estados Unidos para auxiliar na prevenção de rupturas e maximizar o tempo de atividade em ferros-velhos.

Saiba mais ► <https://www.olympus-ims.com/vanta-for-scrap-recycling/>