



# Production efficace de batteries Li-ion grâce à la fluorescence X (XRF) en ligne

## Analyse en ligne des métaux dans les mélanges pour les matières actives de cathode (CAM)

L'industrie de la fabrication des batteries Li-ion (LIB) connaît une croissance significative, stimulée par la demande croissante de solutions énergétiques plus performantes. Cette augmentation est principalement due aux progrès réalisés dans le domaine des matériaux actifs de la cathode (CAM), élément capital du stockage et de la libération de l'énergie au sein des batteries. En outre, un nombre croissant de pays prescrivent l'utilisation de véhicules électriques, tandis que les constructeurs automobiles s'engagent à réduire la production des moteurs thermiques.

Le film cathodique des batteries solide LIB est constituée d'une fine couche de sels d'oxyde de lithium-métal, initialement à l'état d'une suspension uniformément dispersée. L'efficacité de la batterie

est influencée par les impuretés présentes dans ce mélange, mais aussi par l'uniformité en taille et forme des particules de la suspension, au même titre que par la composition du produit précurseur, le pCAM. Pour garantir une qualité constante des mélanges pour CAM, Metrohm a mis au point le 2060 XRF Process Analyzer. Cet analyseur peut quantifier simultanément une large gamme d'éléments dans la suspension, en utilisant la technique XRF rapide et non destructive.

## SURVEILLANCE DES MÉLANGES POUR CAM, PAR ANALYSE XRF

Les matériaux actifs des cathodes sont généralement constitués d'oxydes métalliques stratifiés, tels que l'oxyde de lithium et de cobalt (LCO), ou d'oxydes métalliques ternaires, tels que l'oxyde de lithium, de nickel, de manganèse et de cobalt (NMC). Au cours du processus de précipitation des précurseurs, les concentrations en métaux de transition des solutions de sulfate et du matériau cathodique obtenu après déshydratation/calcination du gel de lithium sont essentielles pour optimiser les coûts de production et la durée de vie des batteries lithium-ion.

Traditionnellement, les mélanges pour CAM, ou les solutions d'enrobage des électrodes, sont contrôlées dans un grand laboratoire central à l'aide de techniques analytiques employant des réactifs (par exemple, le titrage) ou par spectrométrie à plasma inductif (ICP). Bien que ces méthodes offrent des informations précieuses, elles ont leurs propres limites. Ces méthodes sont longues, laborieuses et destructives, ce qui limite la disponibilité des échantillons et risque de ne pas tenir compte d'éléments critiques ou de contaminants dans la composition du mélange pour CAM.

### POURQUOI UNE SURVEILLANCE EN LIGNE

- **Amélioration des performances des batteries** – informations inestimables sur la composition chimique, garantissant la qualité optimale des matériaux cathodiques.
- **Analyse multi élémentaire** – une large gamme d'éléments dans les mélanges pour CAM peut être contrôlée simultanément.
- **Analyse directe** – Aucune dilution de l'échantillon ni digestion acide n'est nécessaire.
- **Détection précoce des valeurs aberrantes** – évite le retraitement ou le sous-dosage/surdosage de produits chimiques.
- **Analyse rapide et non destructive** – réponse rapide aux variations du process sans destruction de l'échantillon.

Metrohm Process Analytics offre une solution clé en main pour le contrôle des matériaux cathodiques pendant la production de la LIB. Le **2060 XRF Process Analyzer** s'impose comme une solution polyvalente pour optimiser le contrôle des mélanges pour CAM et assurer la production de batteries durables et de haute performance



### AVANTAGES DU 2060 XRF PROCESS ANALYZER

- **Techniques d'analyse multiples** sur une seule plateforme (XRF et titrage et photométrie)
- Polyvalence pour s'adapter à des échantillons et des conditions de **traitement multiples et diverses** (20 points d'échantillonnage)
- Analyse multiple sur un **large spectre d'éléments chimiques**, allant du magnésium à l'uranium ( $z=12$  à  $92$ )
- Précision et exactitude exceptionnelle, même à de **faible limite de détection** (de mg/L à des concentrations en pourcentage de poids (wt%))
- **Réponse rapide**, durabilité, entretien minimal, fonctionnement non-destruction, **et fonctionnement sans réactif**.