

FAQ – Les batteries lithium-ion



Qu'est-ce qu'une batterie lithium-ion ? Et quels types existent-ils ?

Une batterie lithium-ion est une batterie rechargeable qui alimente en énergie, par exemple, les téléphones mobiles, les ordinateurs portables, les outils ainsi que les vélos électriques, les voitures électriques ou les drones. La batterie lithium-ion offre de nombreux avantages tels qu'une grande densité énergétique et une longue durée de vie.

Les batteries au lithium sont essentiellement divisées en batteries au lithium métal et en batteries au lithium ionique. Les piles au lithium métal ne sont généralement pas rechargeables et contiennent du lithium métallique. Les batteries lithium-ion, quant à elles, ne contiennent plus de lithium métallique mais un composé du lithium (oxyde de lithium) et sont rechargeables. Elles sont souvent appelées "piles rechargeables".

Pourquoi les batteries lithium-ion sont-elles si dangereuses ?

Une manipulation incorrecte des batteries lithium-ion augmente le risque d'incendie. En raison notamment de la diffusion croissante des batteries lithium-ion, leurs risques d'incendie augmentent également. Il existe de nombreux exemples d'incendies liés aux batteries au lithium-ion, comme l'explosion de batteries de téléphones portables ou de vélos électriques.

Comment fonctionne une batterie lithium-ion ?

Le métal du pôle négatif de la batterie est du graphite dans lequel est incorporé le lithium. La borne positive est le dioxyde de cobalt de lithium. Si vous connectez la batterie à la prise, les ions de lithium chargés positivement se déplacent du pôle positif au pôle négatif. Si vous utilisez la batterie dans un appareil, les électrons sont absorbés par les ions. Les ions chargés négativement retournent ensuite vers la borne positive et y sont à nouveau chargés.

Les deux électrodes sont protégées du contact direct par un séparateur et restent électriquement neutres dans une large mesure pendant le processus de charge et de décharge grâce à la migration des ions lithium. Le séparateur joue également un rôle important dans les circuits de protection, par exemple en cas d'augmentation de la température due à une surcharge. Divers mécanismes assurent l'imperméabilité du séparateur et l'interruption du flux de courant. L'électrolyte (substance électriquement conductrice), qui favorise les transferts d'électrons aux électrodes et dans lequel se déplacent les ions lithium, se compose généralement de solvants organiques (inflammables) avec un sel conducteur de lithium (souvent l'hexafluorophosphate de lithium LiPF₆).

Comment le feu prend-il dans une batterie lithium-ion ?

Une mauvaise manipulation entraîne une augmentation de la température dans les cellules, ce qui peut provoquer des incendies dans les batteries lithium-ion. Une augmentation de la température entraîne une augmentation de la résistance interne, ce qui fait que la température augmente encore, notamment en cas de flux de courant élevé (charge rapide, batteries de voitures et de vélos électriques). Cette première phase de réaction conduit à une augmentation de la pression à l'intérieur de la cellule et à l'éclatement des soupapes de surpression. Dans la deuxième phase, l'augmentation supplémentaire de la pression et les réactions chimiques provoquent l'échappement des composants cellulaires. Dans la troisième phase de réaction, la cellule finit par s'effondrer ("emballement thermique"), éventuellement avec un incendie et une explosion.

Lorsque la pression est relâchée ou en cas d'incendie et d'explosion, des substances toxiques et dangereuses sont libérées, comme l'acide fluorhydrique et des composés organiques, mais aussi des composés de nickel et de cobalt cancérigènes. On produit aussi fréquemment de l'hydrogène, qui forme des mélanges inflammables avec l'air (gaz oxyhydrogène). Le gaz inflammable est également produit par la tension continue appliquée aux bornes si les batteries sont recouvertes d'eau d'extinction, par exemple.

Quelles mesures de précaution puis-je prendre ?

- Ne pas court-circuiter ou endommager mécaniquement la batterie (la percer, la déformer, la démonter, etc.).
- Ne pas chauffer ou brûler.
- Conservez les éléments de la batterie hors de portée des jeunes enfants.
- Conservez toujours les éléments de la batterie dans un endroit sec et frais.

Lorsqu'ils sont manipulés correctement, les éléments de la batterie peuvent être utilisés en toute sécurité. Une manipulation incorrecte ou des circonstances entraînant un fonctionnement inapproprié peuvent provoquer une fuite des ingrédients de la batterie et des produits de décomposition, entraînant des réactions violentes qui mettent en danger la santé et l'environnement.

En principe, le contact avec des composants de batterie non étanches peut présenter un risque pour la santé et l'environnement. Une protection corporelle et respiratoire suffisante est donc nécessaire en cas de contact avec des éléments de batterie visibles (fuite du contenu, déformation, décoloration, bosses ou autres). Les substances qui s'échappent (gazeuses ou liquides) peuvent réagir violemment, par exemple en combinaison avec le feu.

Comment lutter contre un incendie de batterie lithium-ion ?

- Agissez rapidement, de manière ciblée et de préférence avec de l'eau.
- La sécurité personnelle est primordiale.
- En cas de dégagement intensif de fumée ou de gaz, quittez immédiatement la pièce.
- Dans le cas des piles avec un boîtier en plastique, il faut tenir compte non seulement du risque thermique, comme pour toutes les piles, mais aussi de l'effet d'éclatement.

Lors du stockage de batteries en grandes quantités et éventuellement de haute puissance ou de nombreuses petites batteries dans de nombreuses unités d'emballage, aucun concept de protection

général n'est disponible publiquement dans la littérature jusqu'à présent, c'est pourquoi des concepts de protection incendie holistiques doivent être créés dans des cas individuels. En particulier, lors de la lutte contre les incendies de batteries contenant du lithium, il est important d'empêcher les réactions en chaîne des cellules individuelles et de contenir le feu rapidement et efficacement, si possible à une distance sûre, directement sur la batterie en feu, ou de permettre une combustion contrôlée.

L'eau appliquée par un jet de pulvérisation s'est avérée être le moyen privilégié à cette fin. L'effet de refroidissement de l'eau empêche efficacement la propagation du feu aux éléments de la batterie qui n'ont pas encore atteint la température critique d'inflammation. L'"emballement thermique" qui se produit dans une cellule est également ralenti. Par ailleurs, les extincteurs à eau conviennent souvent aussi pour les incendies qui peuvent se déclarer dans les environs.

Les autres agents d'extinction, tels que le sable, la poudre à brûler les métaux ou d'autres substances similaires, ne conviennent que de manière limitée comme agents d'extinction, car ils ne couvrent que le foyer de l'incendie. L'effet de couverture soutient donc l'"emballement thermique". En retirant le couvercle, une forte déflagration peut se produire en raison de l'apport soudain d'oxygène au feu couvant éventuellement encore chaud. Ces "agents extincteurs" ont donc tendance à protéger l'environnement. Le CO₂ et l'azote n'ont qu'un effet rafraîchissant très court et faible et ne conviennent donc pas.

Quelles mesures dois-je prendre en cas de rejet accidentel ?

L'électrolyte peut s'échapper si le boîtier de la cellule est endommagé. **Quittez immédiatement la zone dangereuse** jusqu'à ce que les vapeurs se soient dissipées. Assurez une **ventilation maximale de la zone**. Éviter le contact avec la peau et les yeux et l'inhalation des vapeurs. Les piles qui fuient doivent être scellées hermétiquement dans un sac en plastique avec l'Universal Binder. Les traces d'électrolyte peuvent être liées avec un liant universel et absorbées avec du papier ménager sec, puis emballées dans un sac hermétique. Le contact direct avec la peau doit être évité par le port de gants de protection. Il doit être rincé avec beaucoup d'eau. Il convient d'utiliser un équipement de protection individuelle adapté à la situation (gants de protection, vêtements de protection, protection du visage, protection respiratoire). La cellule, l'électrolyte et le liant défectueux doivent être éliminés de manière appropriée.

Mesures de premiers secours

En cas de contact avec les ingrédients, enlever les vêtements contaminés et rincer abondamment la zone affectée à l'eau pendant au moins 15 minutes. En cas de contact avec les yeux, outre un rinçage soigneux à l'eau, il faut dans tous les cas contacter un médecin. Si des brûlures sont causées, elles doivent être traitées de manière appropriée. Il est également fortement conseillé de contacter un médecin. En cas de dégagement intense de fumée ou de gaz, quittez immédiatement la pièce. En cas de grandes quantités et d'irritation des voies respiratoires, appelez un médecin. Assurez une ventilation adéquate si possible.