

INFORME-SE SOBRE A QUÍMICA

Eduardo Leite do Canto

Autor de *Química na Abordagem do Cotidiano* – Editora Saraiva

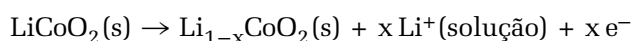
Como funciona a bateria recarregável de íons lítio?

Dispositivo baseia-se na formação de um composto de intercalação.

Um **composto de intercalação** é aquele no qual interstícios (“buracos”) da estrutura cristalina de um sólido são ocupados por íons ou por moléculas, sem que haja alteração da estrutura cristalina do sólido. Metais alcalinos, por exemplo, reagem com grafite para formar compostos de intercalação. Cada átomo do metal doa um elétron para a grafite e, como cátion monovalente, insere-se entre as camadas do cristal de grafite (placas de grafeno, veja boletim 41). O elétron recebido pela grafite fica deslocalizado em sua nuvem eletrônica.

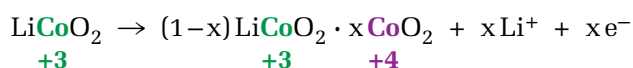
Há vários tipos de baterias que usam o elemento lítio. Vamos apresentar o funcionamento das **baterias recarregáveis de íons lítio**, usadas em máquinas fotográficas, filmadoras, *notebooks*, celulares e *tablets*. Nelas, um dos eletrodos é de grafite e o outro é geralmente de óxido de lítio e cobalto (III), LiCoO_2 . O meio eletrolítico é uma mistura de substâncias orgânicas, polar e de consistência pastosa, que contém íons Li^+ .

Durante a **carga** da bateria, o eletrodo de LiCoO_2 é conectado ao polo positivo da fonte externa e emite elétrons para ele. Simultaneamente, íons lítio deixam esse eletrodo e passam para o meio eletrolítico ($x < 1$):

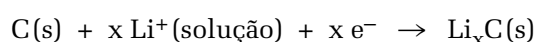


Para efeito didático, podemos considerar que, nessa semirreação, de cada 1 mol de LiCoO_2 presente no eletrodo, $(1-x)$ mol ficou sem reagir e x mol reagiu para formar x mol de CoO_2 .

Note que o cobalto se oxida de +3 a +4 e que o número de oxidação do lítio não se altera nesse eletrodo. Como a representação $\text{Li}_{1-x}\text{CoO}_2$ equivale a $(1-x)\text{LiCoO}_2 \cdot x\text{CoO}_2$, podemos, com finalidade didática, reescrever a equação assim:

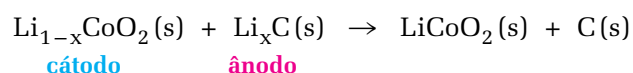


Íons lítio migram para o outro eletrodo e, nele, inserem-se entre as camadas da grafite. Para cada íon Li^+ inserido, um elétron é recebido do polo negativo da fonte externa. Forma-se, nesse eletrodo, um composto de intercalação de lítio em grafite:



Essa equação indica que x mol de lítio foi intercalado em 1 mol de carbono grafite, com o simultâneo recebimento de x mol de elétrons da fonte carregadora. Assim, do ponto de vista formal, é como se o Li^+ se reduzisse a Li^0 . Contudo, esse lítio participa do composto de intercalação, no qual o elétron recebido fica deslocalizado na grafite e o lítio permanece como cátion.

Quando a bateria é utilizada, as semirreações se invertem e a equação global da **descarga** é:



O uso do lítio em baterias propiciou um considerável avanço na tecnologia eletroquímica. Sua baixa massa molar permite armazenar grande quantidade de energia por unidade de massa. As baterias de íons lítio suportam grande número de ciclos de carga e recarga e não apresentam efeito memória. Têm como inconveniente o fato de o material orgânico presente no interior ser combustível, o que aumenta o risco de incêndio e explosão em caso de superaquecimento.



CORTESIA KONGSBERG MARITIME

O submarino-robô Remus 6000 (cujas imagens permitiram encontrar, em abril de 2011, destroços do voo Air France 447) emprega baterias recarregáveis de íons lítio.

E isso tem a ver com...

- Pilhas e baterias — v. 2, unidade D, e vu, cap. 19
- Estrutura da grafite — v. 3, cap. 7, e vu, cap. 30

Química na Abordagem do Cotidiano, 3 volumes.
Química na Abordagem do Cotidiano, volume único.

