

Le pyrophosphate de chrome, un nouveau matériau d'insertion pour les batteries Li-ion.

Martin Reichardt, Claire Villevieille, Petr Novák et Sébastien Sallard

Paul Scherrer Institut, Electrochemical Energy Storage Section, CH-5232 Villigen PSI, Switzerland

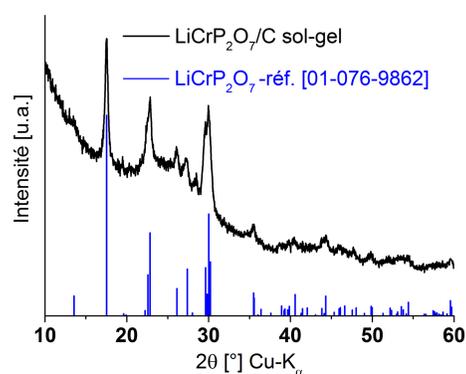
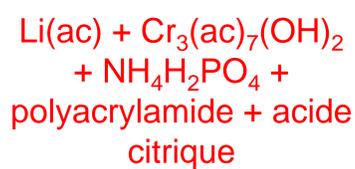
sebastien.sallard@psi.ch

Motivation

- Les oxydes de chrome Cr_xO_y sont électrochimiquement actifs mais insuffisamment stables [1].
- Les polyanions de chrome n'ont pas encore été étudiés comme matériaux d'insertion.

$LiCrP_2O_7$ (charge spécifique théorique = 115 mAh/g) a été choisi pour valider le concept.

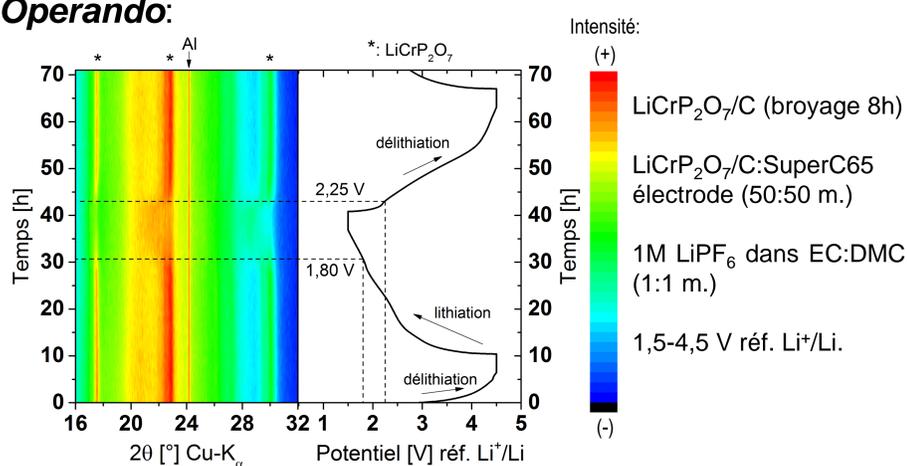
Synthèse et analyse R.X.



- $LiCrP_2O_7/C$ est bien obtenu par voie sol-gel [2]

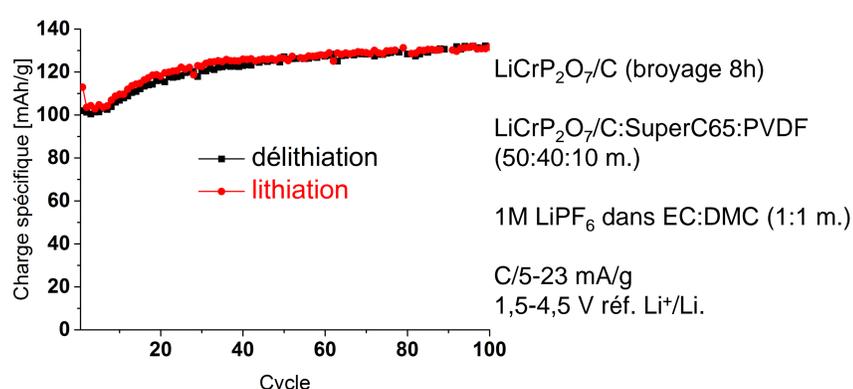
Cyclage galvanostatique

Operando:



- $LiCrP_2O_7/C$ s'amorphise réversiblement entre 1,8 V (en lithiation) et 2,25 V (en délithiation) réf. Li^+/Li .

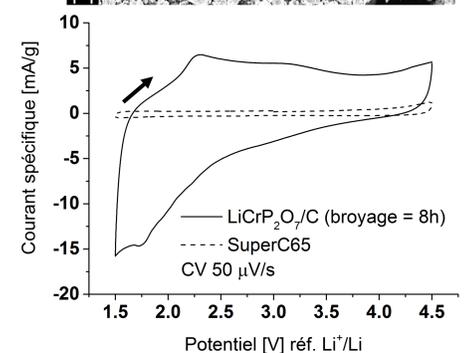
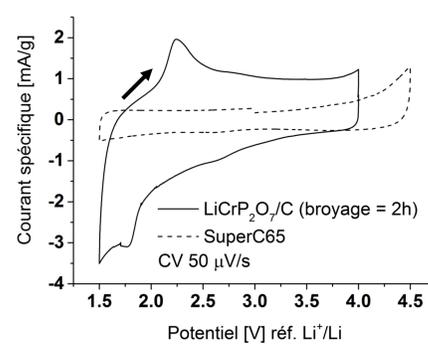
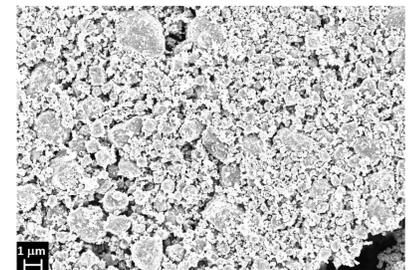
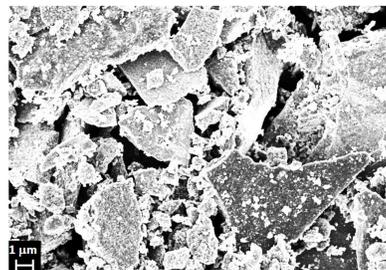
Standard:



- Augmentation de la charge spécifique jusqu' à 130 mAh/g (~10 mAh/g sont dus au SuperC65).

→ Mécanisme d'activation ?

Influence de la taille des particules



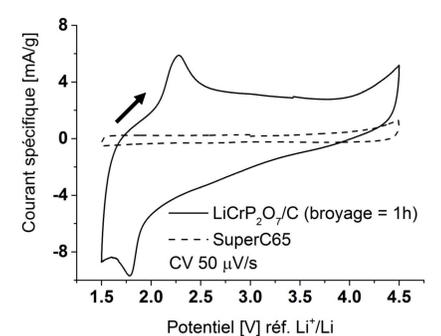
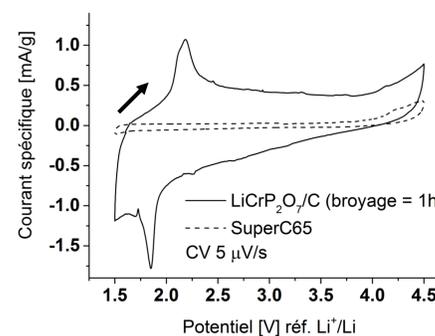
Charge spécifique:

15 mAh/g

80 mAh/g

→ L'activité électrochimique est fortement dépendante de la taille des particules.

Influence de la vitesse de cyclage



Charge spécifique:

70 mAh/g

35 mAh/g

- Les pics de réduction (1,8 V) et d'oxydation (2,25 V) sont attribués au couple Cr^{3+}/Cr^{2+} .
- Le profil des pics est fortement dépendant de la vitesse de cyclage.

Conclusions

- L'activité électrochimique réversible entre 1,8 V and 2,25 V réf. Li^+/Li est attribuée au couple redox Cr^{3+}/Cr^{2+} [3].
- La charge spécifique est stable et proche de la valeur théorique de 115 mAh/g.

[1] Ramasamy et co., *J. Power Sources* **2003**, 124, 155-162.
[2] Gangulibabu et co., *Applied Physics A* **2009**, 96, 489-493.
[3] Hautier et co., *Chem. Mater.* **2013**, 25, 2064-2074.

