

Allotropes de silicium : couches minces de clathrates de silicium pour des applications photovoltaïques

R. Vollondat¹, A. Ameer¹, S. Roques¹, J.L. Rehspringer², D. Muller¹, A. Slaoui¹, T. Fix¹

¹ CNRS and Université de Strasbourg, ICube Laboratory, 67037 Strasbourg, France

² CNRS and Université de Strasbourg, Institut de Physique et Chimie des Matériaux de Strasbourg, F-67034 Strasbourg, France

Plusieurs formes de silicium sont utilisées dans l'industrie, principalement le silicium cristallin, multicristallin et amorphe. Ici nous proposons d'investiguer une nouvelle forme de silicium en couches minces, les clathrates de silicium. Ils présentent des similitudes avec les fullerènes de carbone car ils forment des sphères creuses. Les propriétés électroniques et optiques de ces clathrates sont fortement différentes de celles du silicium « standard » (un bandgap direct peut être obtenu) ce qui ouvre la voie vers de nouvelles applications en électronique et optoélectronique [1]. Ici nous étudions des couches minces de clathrates de silicium sur différents substrats. Les propriétés de ces films sont analysées en termes structurels, optiques, électriques et de surface par un large panel de techniques. En particulier, non seulement la taille des cages de clathrates mais aussi la présence d'atomes dopants peuvent complètement modifier leurs propriétés. L'implantation ionique est utilisée pour modifier les propriétés des clathrates. Nous étudions le potentiel de ces matériaux pour des applications en énergie solaire.

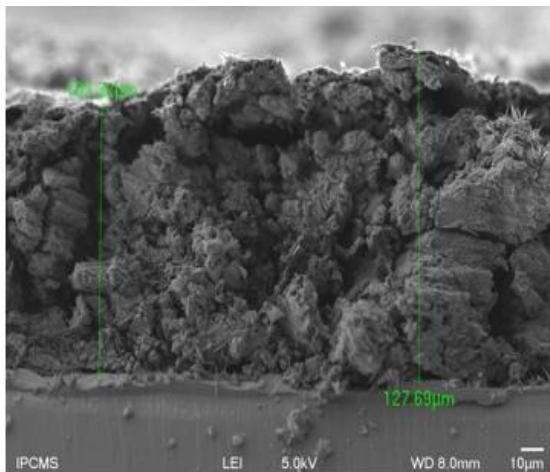


Figure 1: coupe transverse d'un film de clathrate de Si sur c-Si observé en microscopie électronique à balayage (MEB).

[1] L. Krishna, L. L. Baranowski, A. D. Martinez, C. A. Koh, P. C. Taylor, A. C. Tamboli and E. S. Toberer, CrystEngComm 16, 3940 (2014)