

Modules photovoltaïques sans ITO élaborés à partir de solvants non halogénés : vers la production à grande échelle de modules organiques

Olzhas. A. Ibraikulov,¹ Jing Wang,¹ Benoît Heinrich,² Stéphane Méry,² Markus Kohlstädt,³ Uli Würfel,^{3,4} Stéphanie Ferry,⁵ Nicolas Leclerc,⁵ Thomas Heiser¹ and Patrick Lévêque^{1*}

¹ Laboratoire ICube, Université de Strasbourg, CNRS, 23 rue du Loess, Strasbourg, 67037, France.

² Institut de Physique et Chimie des Matériaux de Strasbourg (IPCMS), Université de Strasbourg, CNRS, 23 rue du Loess, Strasbourg, 67034, France.

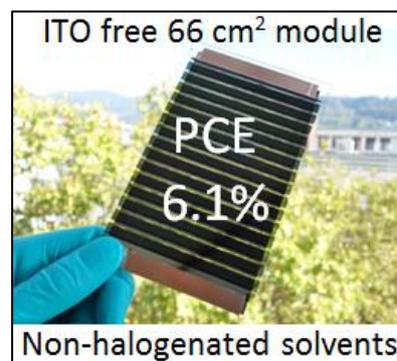
³ Freiburg Materials Research Center FMF, University of Freiburg, Stefan-Meier-Str. 21, 79104 Freiburg, Germany.

⁴ Fraunhofer Institute for Solar Energy Systems ISE, Heidenhofstr. 2, 79110 Freiburg, Germany.

⁵ Institut de Chimie et Procédés pour l'Energie, l'Environnement et la Santé (ICPEES), Université de Strasbourg, CNRS, 25 rue Becquerel, 67087 Strasbourg, Cedex 02, France.

* patrick.leveque@unistra.fr

Ces dernières années, les cellules photovoltaïques organiques (PVO) à hétérojonction volumique déposée par voie humide ont vu leurs performances augmenter significativement, avec des rendements de conversion supérieurs à 15 %.^[1] Dans le même temps, la durée de vie des cellules PVO a atteint 10 ans voire plus.^[2] Pour passer à la production de modules PVO à grande échelle, il reste néanmoins plusieurs étapes à franchir : éviter l'utilisation de matériaux rares et coûteux dans l'élaboration (l'indium par exemple) et limiter l'utilisation de solvants halogénés. Nous avons récemment démontré des rendements de conversion supérieurs à 10% avec un copolymère fluoré (PF2) en mélange avec un dérivé soluble de fullerène (PC₇₁BM) sur des cellules PVO de surface modeste (12 mm²) et élaborées à partir d'une solution d'o-DCB, sur des substrats contenant de l'ITO.^[3] Dans la présente étude, nous montrons que la même couche active déposée à partir de solvants non halogénés et sans additifs dangereux peut mener à des rendements de conversion de l'ordre de 8% sur des cellules de petite surface mais ne contenant plus d'ITO. La connexion en série de cellules PVO de même structure en modules de plus de 60 cm² et ne contenant pas d'ITO a permis d'atteindre des rendements de conversion supérieurs à 6% sans solvants halogénés ce qui constitue une étape importante vers la production de modules PVO à grande échelle.



Références

[1] Y. Cui, H. Yao, J. Zhang, T. Zhang, Y. Wang, L. Hong, K. Xian, B. Xu, S. Zhang, J. Peng, Z. Wei, F. Gao, J. Hou, *Nature Commun.*, doi/10.1038/s41467-019-10351-5.

[2] S. A. Gevorgyan, M. V. Madsen, B. Roth, M. Corazza, M. Hösel, R. R. Søndergaard, M. Jørgensen, F. C. Krebs, *Adv. Energy Mater.*, **6** (2016), 1501208

[3] O. A. Ibraikulov, C. Ngov, P. Chávez, I. Bulut, B. Heinrich, O. Boyron, K. L. Gerasimov, D. A. Ivanov, S. Swaraj, S. Méry, N. Leclerc, P. Lévêque, T. Heiser, *J. Mater. Chem. A*, **6** (2018), 12038.