



HAL
open science

Développement d'un protocole pour l'analyse corrélative des diodes électroluminescentes organiques (OLEDs) par TOF-SIMS et XPS

Claire Guyot, Jean-Paul Barnes, Olivier Renault, Tony Maindron

► To cite this version:

Claire Guyot, Jean-Paul Barnes, Olivier Renault, Tony Maindron. Développement d'un protocole pour l'analyse corrélative des diodes électroluminescentes organiques (OLEDs) par TOF-SIMS et XPS. JNSPE 2022 - Journées nationales des spectroscopies de photoémission, May 2022, Dijon, France. cea-04654500

HAL Id: cea-04654500

<https://cea.hal.science/cea-04654500v1>

Submitted on 19 Jul 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Développement d'un protocole pour l'analyse corrélative des diodes électroluminescentes organiques (OLEDs) par TOF-SIMS et XPS

Claire Guyot^{a*}, Jean-Paul Barnes^a, Olivier Renault^a, Tony Maindron^a

^a Univ. Grenoble Alpes, CEA, Leti, F-38000, Grenoble, France

*Contact: claire.guyot@cea.fr

Résumé

La compréhension des mécanismes de dégradation des diodes électroluminescentes organiques (OLEDs) suite à un vieillissement électrique ou thermique constitue une des voies pour l'amélioration de leurs performances¹. L'analyse de ces couches minces nécessite des techniques de caractérisation possédant une bonne résolution en profondeur ainsi qu'une capacité à détecter les faibles variations chimiques des couches. La spectroscopie de masse des ions secondaires à temps de vol (TOF-SIMS) et la spectroscopie des photoélectrons X (XPS) remplissent ces conditions et ont été utilisées individuellement pour décrire les mécanismes de dégradations^{2,3}. Cependant, malgré leur complémentarité, peu d'études ont été réalisées sur la corrélation des informations issues des deux techniques pour comprendre les mécanismes de dégradations des OLEDs.

A cette fin, un cratère en biseau est préparé in-situ dans la chambre TOF-SIMS. Ce dernier est formé en variant la dose d'agrégats d'argon ionisé sur la surface de l'échantillon, exposant ainsi les couches organiques enterrées.

Des mesures TOF-SIMS et XPS sur ce cratère permettent de corréler facilement les informations issues des deux techniques. En TOF-SIMS, une cartographie moléculaire de la surface permet de reconstituer un profil tout en gardant une bonne résolution en profondeur. L'OLED est ensuite transférée dans l'XPS à l'aide d'une valise de transfert sous atmosphère inerte d'azote. Dans un premier temps, un profil le long du cratère en biseau permet d'identifier chaque couche organique. Puis, des spectres haute-résolution des niveaux de cœur des éléments ainsi que la bande de valence sont acquis afin d'obtenir des informations sur l'environnement chimique et la structure électronique des molécules de chaque couche. L'utilisation d'un cratère en biseau permet également de réduire les dommages engendrés par les faisceaux d'analyse et d'abrasion sur les couches organiques. Cet effet est particulièrement notable en XPS où un profil en profondeur dure quelques heures entraînant la dégradation des couches enterrées suite à l'exposition aux rayons X.

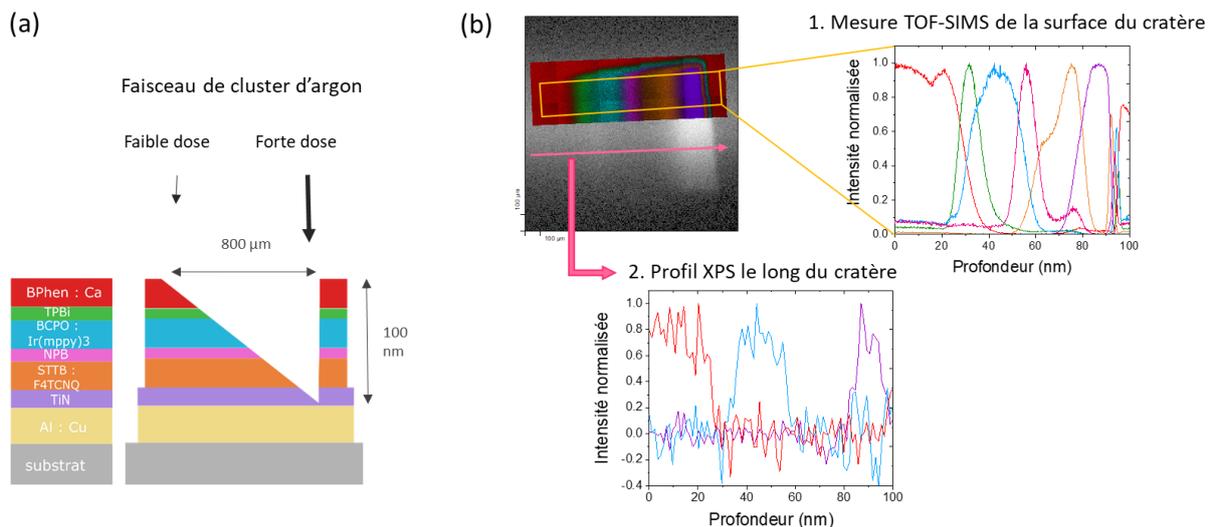


Figure 1. (a) Formation du cratère en biseau en variant la dose d'agrégats d'argon ionisé sur la surface, (b) Protocole d'analyse corrélative : 1. Image TOF-SIMS de la surface du cratère en biseau puis reconstruction des profils des couches organiques et 2. Profil XPS obtenu afin de localiser les couches organiques pour acquérir des spectres haute-résolution des niveaux de cœur des éléments ainsi que la bande de valence.

Références

- Scholz, S.; Kondakov, D.; Lüssem, B.; Leo, K. *Chemical Reviews* **2015**, *115*, 8449-8503.
- Rabelo de Moraes, I.; Scholz, S.; Leo, K. *Organic Electronics* **2016**, *38*, 164-171.
- Lin, W. C.; Wang, W. B.; Lin, Y. C.; Yu, B. Y.; Chen, Y. Y.; Hsu, M. F.; Jou, J. H.; Shyue, J. J. *Organic Electronics* **2009**, *10*, 581-586.