

# VẬT LIỆU PEROVSKITE CHÌ HALOGEN PHA TẠP KẼM ỨNG DỤNG TRONG PIN MẶT TRỜI

*Trần Thị Thúy Hồng<sup>1</sup>, Lê Đức Anh<sup>1</sup>, Tsung-Yu Hsieh<sup>2</sup>, Lê Thị Sở Như<sup>1</sup>, Tzu-Chien Wei<sup>2</sup>, Nguyễn Tuyết Phương<sup>1\*</sup>*

<sup>1</sup>Khoa Hóa học, Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên, ĐHQG-HCM

<sup>2</sup> Khoa Kỹ thuật Hóa học, Đại học Quốc gia Thanh Hoa, Đài Loan

\* [ntphuong@hcmus.edu.vn](mailto:ntphuong@hcmus.edu.vn)

## Tóm tắt

Tiền chất  $\text{PbI}_2$  được pha tạp Zn với các nồng độ từ 1% đến 10% bằng phương pháp đồng kết tủa được dùng để điều chế màng vật liệu perovskite chì halogen pha tạp kẽm bằng phương pháp kết tinh hai bước. Thành phần, tính chất, cấu trúc và hình thái của tiền chất  $\text{PbI}_2$  pha tạp Zn và vật liệu perovskite chì halogen pha tạp Zn được đánh giá bằng phương pháp nhiễu xạ tia X, phân hủy positron, phổ hấp thụ UV/Vis và kính hiển vi điện tử quét (SEM). Màng vật liệu perovskite không có và có pha tạp Zn với các nồng độ khác nhau được ứng dụng để chế tạo pin mặt trời. Hoạt động của pin được đánh giá bằng phương pháp đo đường đặc trưng dòng – thế ( $J - V$ ). Kết quả cho thấy Zn có thể thay thế một phần lượng Pb trong tiền chất  $\text{PbI}_2$  và trong perovskite chì halogen. Pin mặt trời perovskite có hiệu suất chuyển đổi năng lượng tăng khi hàm lượng Zn nhỏ hơn 2% và giảm dần khi hàm lượng Zn lớn hơn 2%, chủ yếu do giá trị của hệ số lấp đầy (*fill factor*) tăng.

Từ khóa: pin mặt trời perovskite, perovskite cơ kim,  $\text{PbI}_2$ , pha tạp Zn.

# Zn-DOPED LEAD HALIDE PEROVSKITE FOR APPLICATION IN SOLAR CELLS

*Thuy-Hong Tran*<sup>1</sup>, *Duc-Anh Le*<sup>1</sup>, *Tsung-Yu Hsieh*<sup>2</sup>, *So-Nhu Le*<sup>1</sup>, *Tzu-Chien Wei*<sup>2</sup>,  
*Phuong Tuyet Nguyen*<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Chemistry, University of Science, VNU-HCM, Vietnam

<sup>2</sup> Chemical Engineering Department, National Tsing Hua University, Taiwan R.O.C

\*[ntphuong@hcmus.edu.vn](mailto:ntphuong@hcmus.edu.vn)

## Abstract

Precursor PbI<sub>2</sub> doped Zn with concentrations from 1% to 10% by co-precipitation method was used to synthesize layers of lead halide perovskite doped Zn by two-step method. Compositions, structures and morphologies of the doped precursor and the final products were characterized by XRD, positron annihilation, UV-Vis spectrum, and SEM. The layers of perovskite non-doped and doped Zn were further implemented in solar cell fabrication. Photovoltaic performance of the devices was characterized by current – voltage measurement ( $J - V$ ). Results showed that Zn was replaced some Pb atoms in PbI<sub>2</sub> and perovskite. The efficiencies of the perovskite solar cells increased when the amount of Zn was lower than 2%, and dropped down when it was higher than 2%, mostly due to the enhancement of the fill factor values.

Key words: perovskite solar cell, lead halide perovskite, PbI<sub>2</sub>, doping Zn