

RÉSUMÉ

Au cours des dix dernières années, les cellules solaires à pérovskite (CSP) se sont révélées la technologie la plus prometteuse en photovoltaïque. Dans cette thèse, nous avons développé des stratégies pour obtenir des cellules solaires très performantes et stables grâce à de l'ingénierie d'interface et à de l'ingénierie sur la composition de la pérovskite. Le chapitre I présente le contexte de cette recherche, développe les matériaux semi-conducteurs et pérovskites, leur utilisation en optoélectronique et l'énergie solaire. Le chapitre II présente la modification d'interface par des monocouches auto-assemblées (MAA) et son application dans les photo-détecteurs UV. Le chapitre III montre l'application des MAA aux CSP ce qui a permis d'atteindre un rendement de 21,35%. Au chapitre IV, nous étudions des pérovskites à bande interdite étroite basées sur le formamidinium (FAPbI₃ stabilisé par le méthyle d'ammonium). Par utilisation d'additifs dans les solutions de précurseur et passivation interfaciale, le dispositif champion a atteint un rendement stabilisé de 22,1%. Dans le chapitre V, nous nous intéressons à l'amélioration de la stabilité des CSP. Des pérovskites 2D/3D à base de benzyle ammonium ont été systématiquement étudiées. Nous avons obtenu des films et ces cellules solaires remarquablement stables.

MOTS CLÉS

Cellules solaires à pérovskite, Photodétecteurs UV, Monocouches auto-assemblées, Passivation de l'interface, Pérovskites à dimensions mixtes.

ABSTRACT

In the past ten years, perovskite solar cells (PSCs) have emerged as the most promising next-generation photovoltaic technology. In this thesis, we have developed strategies to get highly efficient and stable PSCs through interface engineering of the devices and composition engineering of the perovskite. Chapter I presents the context of this research, develop semiconductors and perovskite materials and the solar energy. In Chapter II, we have developed interfacial modifications by self-assembled monolayers (SAMs) and their application to UV photodetectors. The SAMs applied in PSCs are investigated in Chapter III and, in this work, the highest efficiency has reached 21.35%. In Chapter IV, we have investigated narrow bandgap formamidinium perovskites (FAPbI₃ stabilized by methylammonium). Through additive engineering and interfacial passivation, the champion device reached a stabilized efficiency of 22.1%. In Chapter V, strategies to improve the stability of PSCs have been implemented by playing on their dimensionality. 2D/3D perovskites based on benzylammonium have been systematically studied. We have prepared films and solar cells with remarkably improved stability.

KEYWORDS

Perovskite solar cells, UV Photodetectors, Self-assembled monolayer, Interface passivation, Mixed dimensional perovskite.