



تتشرف كلية الدراسات العليا وكلية العلوم بدعوتكم لحضور

مناقشة رسالة الماجستير

العنوان

تصنيع ودراسة خصائص هياكل البيروفسكايت لاستخدامها في تطبيقات الخلايا الشمسية

للطالب

أسماء بنت عبيد بن سعيد الغيثي

المشرف

د. عادل نجار، قسم الفيزياء
كلية العلوم

المكان والزمان

10:00 صباحاً

الخميس، 9 إبريل 2020

الرابط:

<https://eu.bbcollab.com/guest/e87c2c17f3ed49ebb418c7aaf79744fe>

الملخص

برزت مواد البيروفسكايت الهجينة العضوية-غير عضوية كجيل جديد ومواد واعدة يمكن استخدامها في التكنولوجيا الكهروضوئية والتطبيقات الضوئية مثل الخلايا الشمسية والثنائيات الباعثة للضوء (LEDs) والليزر. تهدف هذه الأطروحة إلى زيادة كفاءة تحويل الطاقة لخلية البيروفسكايت الشمسية إما باستخدام طبقة بيروفسكايت ذات بنية نانوية، أو عن طريق تطعيم طبقة البيروفسكايت الرقيقة بأيون معدني لتعزيز الخصائص المورفولوجية والبنوية والبصرية لطبقة البيروفسكايت.

يعتمد المقترح الأول على تصنيع هياكل ميكروية من بيروفسكايت $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbBr}_3$ باستخدام طريقة التجميع الذاتي بخطوة واحدة. هذه الطريقة مناسبة لإنتاج هياكل $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbBr}_3$ في شكل أسلاك، ألواح ومكعبات ميكروية. تُظهر هذه الهياكل بنية ذات طور مكعب، وكما نُظهر النتائج ان نمو هذه الهياكل تبدأ من المحيط ثم تنتشر إلى الوسط، مع إعطاء أشكال من المكعبات المجوفة عند عدم انتهاء النمو، ويكون كل مكعب عبارة عن تراكب لعدة طبقات من البيروفسكايت. تظهر الخصائص البصرية ذروة امتصاص عند 523 نانومتر وذروة الانبعاث عند 537 نانومتر. في حين يعتد المقترح الثاني على تطعيم طبقة بيروفسكايت $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ الرقيقة بأيونات المعدنية الأحادية التكافؤ Cu^+ و Ag^+ . تشير النتائج إلى أن الطبقات الرقيقة من بيروفسكايت $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ المطعمة بكمية صغيرة من أيونات Cu^+ و Ag^+ قد حسنت مورفولوجيا وبنية طبقة البيروفسكايت من خلال زيادة مساحة التغطية السطحية وتحسين عملية تحويل المواد المتفاعلة. بينما تظهر الخصائص البصرية تحسناً في كثافة الامتصاص والانبعاث.

بناءً على النتائج السابقة، تم اختيار تصنيع خلايا بيروفسكايت شمسية باستخدام بيروفسكايت $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ المطعم بكمية مختلفة من أيونات Cu^+ للتحقيق في أثر تغيير تركيز أيونات المعادن على أداء الخلية الشمسية. وجد أن خلايا البيروفسكايت الشمسية التي تحتوي على كمية صغيرة من أيونات Cu^+ قد زاد كفاءة تحويل الطاقة للخلية الشمسية من 16.33% إلى 18.17%، بينما الكمية الزائدة من أيونات Cu^+ أعطت تأثيراً مختلفاً تماماً على الخصائص المورفولوجية والبصرية لطبقة البيروفسكايت الرقيق مما أدى إلى انخفاض في كفاءة تحويل الطاقة للخلية الشمسية إلى 4.41%.

كلمات البحث الرئيسية: البيروفسكايت، الأغشية الرقيقة، هياكل ميكروية، خلايا البيروفسكايت الشمسية.