الخلاصة

خلايا البيروفسكايت الشمسية (PSCs) هي خلايا شمسية من الجيل الثالث معروفة بتكلفتها المنخفضة وعملية التصنيع البسيطة وكفاءة تحويل الطاقة المعقولة. يتكون الهيكل الأساسي لخلايا البيروفسكايت من طبقة نقل الإلكترون، وطبقة نقل الثقب، وطبقة ماصة (طبقة البيروفسكايت)، ومعدن (فلز). يساهم كل مكون من مكونات خلية البيروفسكايت الشمسية بدور مهم يؤثر على كفاءة تحويل الطاقة. تمت دراسة الخصائص الكهروضوئية لخلايا البيروفسكايت الشمسية المصنعة باستخدام جهاز محاكاة للطاقة الشمسية تحت اضاءة $100\ mW/cm^2$ 1.5 AMزينون.

لقد اجتذب النيكل الكثير من الاهتمام بسبب خصائصه الميكانيكية والحرارية والكهربائية والبصرية الفريدة. من أجل تعزيز أداء خلايا البيروفسكايت الشمسية، تم إدخال النيكل في طبقة البيروفسكايت لإنشاء مركب $CsPbBr_3$-Ni كطبقة ممتصة للضوء، وتم استخدام ZnO NRs كطبقة نقل الإلكترون، وتم استخدام ZrO_2 في طبقة نقل الثقب. تم استخدام البلاتين كقطب معدني تم تحضيره باستخدام التبخر الحراري بالفراغ (TEV).

تمت دراسة الخواص الكهروضوئية لأربع خلايا شمسية من البيروفسكايت، وتم إثبات إضافة نسب النيكل على كفاءة هذه الخلايا. أظهرت خلية H3 خصائص محسنة لامتصاص الضوء مع كفاءة أعلى في تجميع الضوء، ومقاومات داخلية أقل، ونقل أسرع للإلكترون، وانخفاض معدل إعادة تركيب الشحنة، مما يؤدي إلى زيادة كثافة التيار. في الحالة المثالية، أعطت هذه الخلية المصنعة في مختبرنا كثافة تيار دارة قصيرة (Jsc) تبلغ $8.48\ mA\ cm^{-2}$ ، وجهد دائرة مفتوحة (Voc) قدره 1.65 V، و (FF) قدره 0.85 بقدرة كفاءة التحويل (PCE) تبلغ 11.8932% مما يدل على زيادة الأداء مقارنة بأداء باقي الخلايا. ومع ذلك، عند استخدام النيكل، يتم تحسين أداء الخلايا الشمسية بشكل أكبر.

تم تأكيد الخصائص التركيبية لجميع مكونات الخلية عن طريق تحليل XRD، SEM، وTEM. عند مقارنتها بالأجهزة، تظهر خصائص J-V للخلايا الشمسية المدمجة بالنيكل تحسنًا في الكفاءة. يمكن أن يعزى التحسن في كفاءة تحويل الطاقة لـ H3 إلى النقل السريع للإلكترونات، وتعزيز جمع الإلكترونات في طبقة البيروفسكايت وتحسين كفاءة حصاد الضوء.

بأضافة النيكل الى طبقة البيروفسكايت ، سيزداد الامتصاص البصري ،مما يؤدي الى تحسين خصائص خلايا البيروفسكايت . كما لاحظنا في النتائج أعلاه بالنسبة ل H3 .