تحضير الشرائح الرقيقة للاكاسيد الشفافة الموصلة بواسطة طريقة السائل-جامد

ملخص

الهدف الرئيسي من الدراسة التي أجريت في هذه الأطروحة هو تحضير الشرائح الرقيقة لثاني أكسيد القصدير(SnO_2) الغير مطعم والمطعم بالفليور (F) و القادوليوم (Gd) باستعمال طريقتي السائل-جامد و طريقة الرش بالأمواج الفوق صوتية، وايضا تحسين الخواص الكهروضوئية لهذه الافلام الرقيقة مما يجعلها يجاري الاكاسيد الشفافة المطعمة بالانديوم (ITO) وتكون بديلا عنها لاستعمالها في الخلايا الشمسية كنوافذ ضوئية.

في البداية، تم تحضير الافلام الرقيقة لثاني أكسيد القصدير المطعمة بالفليور والغير مطعمة بواسطة طريقة السائل-جامد على صفائح زجاجية. بعدها تمت دراسة الخصائص البنيوية، الضوئية و الكهربائية لهذه الافلام الرقيقة، وذلك باستعمال محرف الأشعة السينية، مطياف الاشعة الحمراء باستعمال تحليل فورييه ، مطياف ريمان ، مطياف الأشعة فوق البنفسجية والمرئية وفعل هول .

نتائج القياسات بينت أن العينات لها بنية رباعية أوجه متعددة البلورات ذات المتجه الأفضل (110) والذي تتغير شدته عند تغيير سمك الشرائح، نسبة التطعيم و درجة حرارة التلدين. حجم حبيبات الافلام المحضرة كانت من بعد النانومتر. أظهرت نتائج النفاذية لأفلام أكسيد القصدير المحضرة سواء كانت مطعمة أو غير مطعمة أن نفاذها في المجال المرئي ضعيف (بين 60 و 65%). ان تأثير درجة حرارة التلدين كان واضحا على انخفاض المسامية في الشبكة البلورية. قيمة الفجوة البصرية للشرائح الرقيقة كانت في المجال من 3.3 eV إلى 3.8 eV . أن التطعيم بالفليور أدى إلى انخفاض المقاومية الى $3x10^{-2}$ $\Omega.cm$ وكذلك الزيادة في درجة حرارة التلدين الى 550درجة مئوية أدت إلى انخفاضها بشكل ملحوض.

ثانيا، الافلام الرقيقة لاكسيد القصدير المطعمة بالفليور و القادولينيوم تم تحضيرها بطريقة الرش بالامواج الفوق صوتية على صفائح زجاجية و المسخنة عند درجة حرارة 450°C و470°C. أدى التطعيم إلى الحصول على افلام ذات نفاذية جيدة (اكبر او يساوي 80%) و ناقلية منخفضة من رتبة ($10^{-4}\ \Omega.cm$) و ($10^{-3}\ \Omega.cm$) للافلام (SnO_2:12%F) و (SnO_2 : 3%Gd) على الترتيب. ان قيمة معامل الاستحقاق تنافسية وهي من رتبة $10^{-3}\Omega^{-1}$.

الافلام الرقيقة (SnO_2 : Gd) المحضرة سابقا ذات النفاذية والناقلية الجيدتين ، استعملت في تحضير متعددة الوصلات من نوع (SnO_2: Gd) / p-Si). الفعل الكهرو ضوئي كان واضحا في جميع الخلايا و التطعيم ب 1% قادولينيوم أعطى اعلى قيمة لكفاءة تحويل الطاقة الشمسية (المردود) والتي كانت $7.8x10^{-3}$ % والتي تعتبر ضعيفة بالرغم من ان بحوث كثيرة تحصلت على نفس المردود بالنسبة للخلايا الشمسية المحضرة باكسيد القصدير.

الكلمات المفتاحية : الأفلام الرقيقة، (SnO_2 : (F ou Gd) ، الرش بالأمواج الفوق الصوتية ، جامد-سائل، محرف الأشعة السينية و متعددة الوصلات