وزارة التربية والتعليم العالي بروسيا الإتحادية

الهيئة الفيدرالية للتعليم

معهد الطاقه "الجامعه الدوليه للأبحاث "

حمدان سيد حامد محمد

دراسة الخواص الفيزيائية وخواص السطح لعينات من مادة أشباه الموصلات "PbS "

تخصص:

Physics of semiconductors (01.04.10) and "Solid state electronics, radio-electronic components, micro- and nanoelectronics, devices based on quantum effects" (05.27.01).

رسالة مقدمه للحصول على درجه الدكتوراه في العلوم التطبيقية (فيزياء)

المشرف العلمي على الرسالة

أ.د. إرينا نيكلايفنا

دكتوراه في العلوم التطبيقية-و رئيس قسم **فيزياء** اشباه الموصلات بمعهد الطاقه "الجامعه الدوليه للأبحاث "

أ.د. بوف انتولي

دكتوراه في العلوم التطبيقية-

المستشار الثقافي ومدير البعثة التعليمية بموسكو-روسيا الإتحادية

أ.د. عاطف عبد الحميد معتمد

موسكو٢٠١٥

مقدمه:

إن التطور الحضاري مرتبط دائما ارتباط وثيق بالطاقة فكلما حدث تقدم صحب ذلك زيادة في الطاقة ويؤكد هذا حاجة مصر الملحة الي تطوير المناطق النائية في مصر وتوصيل الطاقة إليها وفي اطار مساعي مصر الحسيسة والجاده لحل هذه المشكلة تسعي مصر لإستخدام الطاقات البديلة و من هذه الطاقات الطاقة الشمسية.

العلم يشهد أنه يسقط علي سطح الكره الأرضية في ساعة واحده حوالي ٤.٣×٢٠^{١٠}جول وهذه الطاقه كافيه للطاقة التي يحتاجها الكوكب الأرضي في خلال عام كامل وأهم جزء في هذه الطاقة: الطاقة المنبثقة من الموجات الكهرومغناطيسية في مناطق الأطول الموجيه من(٢.٥حتي٣)ميكرون بالاضافه الي أن حاولي ٣٠ بالمائه من الأشعه فوق الحمراء تسقط علي سطح الارض في مناطق الأطوال الموجيه(١ حتي ٣) ميكرون.

الجدير بالذكر أن الطاقة الناتجة من تحويل الطاقة الشمسية لا تتخطي نسبة الواحد بالمائه من الطاقة المستخدمة في العالم وهذا يرجع إلي التكلفة العالية لتحويل الطاقة الشمسية الي الطاقة الكهربائية ولكن لاتزال جهود كبيرة تبذل من أجل تحقيق هذا الغرض وايجاد طرق ووسائل ذات تكلفة أقل من أجل الإستفادة من هذه الطاقة العظيمة المحيطة بنا.

من هذه الطرق والتقنيات المبتكره مساعي العلماء في إستخدام ألواح من الخلايا الشمسية متعدده الطبقات ولكل طبقة من هذه الطبقات خواصها الفيزيائية المختلفة وعوامل امتصاص مختلف وهذا يساهم بدوره في الإستفاده الكبيره من كل اطياف الاشعه الشمسية المختلفة.

بالرغم من أن إهتمام العلماء منصب في إستخدام مواد لشبه الموصلات والتي لها خواص فيزيائية عالية في تحويل الأطوال الموجيه المنبثقه عن الموجات الكهرومغناطيسة إلا أنه لا يزال هناك قصور واضح في دراسة الطاقة المنبثقة عن الأطوال الموجيه الخاصه بالأشعه فوق الحمراء والتي تلعب دور حيوي وكبير جدا يمكن الإستفاده منه في تحويل الطاقة الشمسية الي طاقة كهربائية.

في هذا الاطار يهتم بحثا بدراسة الخواص الفيزيائية وخواص السطح للمواد التي يمكن أن تستخدم في تحويل الطاقة الشمسية الي طاقة كهربائية من اهم هذه المواد مادة لشبه الموصلات (كبريتيد الرصاص) وعلي الرغم من ان هذه المادة تستخدم منذ زمن بعيد في الكواشف الضوئيه(detectors) والمواد التي لها حساسية مقاومة عالية(photoresistors) والآن نحن نبحث لها عن تطبيق جديد في مجال الطاقة في تحويل الطاقة الشمسية الي طاقة كهربائية.

<u>الهدف من الدراسة:</u>

دراسة خواص السطح والخواص الفزيائية والتركيب الكميائي لهده الافلام الشديده الحساسيه للضوء المعتمدية في تركيبها علي(PbS) وهذه المادة محضره بطرق مختلفه أهمها الطريقة الفيزيائية والكميائية ومن خلال دراستنا

نحاول الربط بين خواص السطح والتركيب الكميائي من جهه لهذه المواد والخواص الكهربائيه من جهه اخري لكي تستخدم في تحضير الألواح الشمسية المكونة من اكثر من طبقة.

ولتحقيق هذا الغرض تم عمل الاتي:

١. دراسة خواص السطح والخواص الكهربائية والتركيب الكميائي لهذه المادة(PbS).

٢. إيجاد علاقة بين العوامل الفيزيائية وخواص هذه المواد مما يسهم في تيسير تطبيقها في الخلايا الشمسية.

٣. من خلال دراستنا نستطيع وضع تصور شامل وعالي الدقه في إستخدام هذه الافلام في تكريب الخلايا الشمسية المتعدده الطبقات.

الإكتشاف العلمي في هذه الدراسة:

من خلال الدرلسة تم التوصل إلي الأتي:

١. ظهور حالة ثانية في خواص السطح لهذه المادة والناجمة عن إتحاد المكونات التي تحتوي علي عنصر الكربون والمكونات التي تحتوي علي عنصر الكبريت وهذه الحاله المكتشفة من خلالها تبين لنا السبب وراء نقص الحساسية للضوء عند بعض العينات وهذا النقص نحن نتوقع سببه إتحاد(مكونات عنصري الكربون والكبريت).

٢. التغير الحادث في اماكن القمم من دراسة اعتماد الحساسية علي الطول الموجي يثبت أنه سبب وجود الأكسجين الغير مترابط داخل الأفلام.

٣. ظهور الضوضاء الذي يعتمد علي التردد ناجم عن الأكسجين غير المترابط في التركيب البلوري للإفلام

٤. زيادة تركيز الأكسجين في داخل هذه الأفلام لها مميزات وعيوب أهم المميزات أنه يعمل علي زيادة عمر حاملات الشحنه وهذا يعمل بدوره علي ايصال حاملات الشحنات حني تصل الي الموصل او الاقطاب. من ناحيه اخري يعمل الاكسجين كحاجزلحاملات الشحنات داخل هذه الافلام وهذا يؤثر علي الخواص الفيزيائية والكهربائية.

٥. من خلال الدرلسة بإستخدام الميكرسكوب الإلكتروني(AFM) وجدنا أن سطح هذه الافلام يمتلك خشونة عالية وهذه الخشونة تساعد علي تخفيض معامل الإنعكاس لهذه الأفلام.

الخلاصة:

١. من خلال الدراسة تبين لنا أنه لكي يتم إستخدام هذه الماده في مجالات مختلفه نحتاج الي دراسات مختلفه علي سبيل المثال:

٢. لإستخدامها فيما يعرف (gas sensors) ينبغي ان تستخدم أفلام رقيقة

٣. لإستخدامها في الكواشف(photodetectors) حيث تكون الحساسية مطلوبه ومهمه جدا ينبغي ان يتم اضافة الاكسجين بتقنية عالية حيث يساهم في خلق مستويات طاقه جديده داخل هذه الافلام.

٤. لإستخدام هذه المادة في تحويل الطاقه الشمسيه عن طريق استخدام خلايا متعدده الطبقات من الممكن ان تستخدم الطبقه السفلي من هذه العينات من(polycrystalline PbS) حيث تقوم بامتصاص الأشعة فوق الحمراء والطبقة العليا يمكن ان تستخدم من(quantum dots) وهذه تقوم بإمتصاص الضوء المرئي.

٥. عند تطوير التركيب البلوري لهذه الافلام المعتمده علي (PbS) ينبغي دراسة تأثر الاكسجين حيث انه يلعب دور مهم وحيوي جدا في الخواص الفيزيائية والكهربائية لهذه العينات.