

مسنوى ثالث ٢٠١٣ - ٢٠١٤  
صوت و ضوء



الجمهورية اليمنية  
وزارة التعليم العالي  
جامعة العلوم والتكنولوجيا  
كلية الهندسة  
قسم الهندسة المعمارية

## بحث عن الخلايا السيلكونية

ضمن متطلبات مادة صوت و ضوء



نقدىع: إبراىىع قاسم الرءاعى.

إشراف : د. رىاض الشمىرى.

## ١. تعريف الخلايا الشمسية :

إن الخلايا الشمسية هي عبارة عن محولات فولتضوئية تقوم بتحويل ضوء الشمس المباشر إلى كهرباء ، وهي نبائط شبه موصلة وحساسة ضوئياً ومحاطة بغلاف أمامي وخلفي موصل للكهرباء .

لقد تم إنماء تقنيات كثيرة لإنتاج الخلايا الشمسية عبر عمليات متسلسلة من المعالجات الكيميائية والفيزيائية والكهربائية على شكل متكاثف ذاتي الآلية أو عالي الآلية ، كما تم إنماء مواد مختلفة من أشباه الموصلات لتصنيع الخلايا الشمسية على هيئة عناصر كعنصر السيليكون أو على هيئة مركبات كمركب الجاليوم زرنيخ وكرييد الكادميوم وفوسفيد الأنديوم وكبريتيد النحاس وغيرها من المواد الواعدة لصناعة الفولتضوئيات .

### ١-١ خواص السيليكون :

- أنه عالي التوصيل الحراري.
- الثبات الجيد مع الطقس المحيط.
- عازل ممتاز للكهرباء.
- عالي القدرة.

### ٢-١ ميكانيكية تيار الخلايا الشمسية :

الخلية الشمسية للتطبيقات الأرضية هي رقاقة رفيعة من السيليكون مشابة بمقادير صغيرة من الشوائب لإعطاء جانب واحد شحنة موجبة والجانب الآخر شحنة سالبة مكونة ثنائياً ذا مساحة كبيرة .

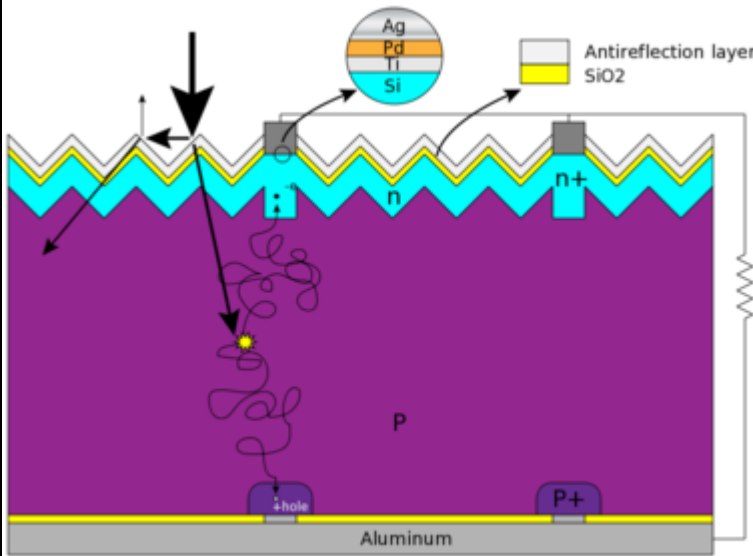
تولد الخلايا الشمسية قدرة كهربائية عندما تتعرض لضوء الشمس حيث الضوئيات ( الفوتونات ) والتي يحمل كل منها كمّاً طاقوياً محدداً يكسب الإلكترونات الحرة طاقة تجعلها تهتز حرارياً وتكسر الرابط الذري بالشبكة بالمادة الشبه موصلة ويتم تحرير الشحنات وإنتاج أزواج من الإلكترون في الفراغ . تنطلق بعد ذلك



شكل (١) خلية شمسية، مصنوعة من رقاقة سيليكون أحادية التبلور.

حاملات الشحنة هذه متجهة نحو وصلة الشئ متحركة بين نطاقي التوصيل والتكافؤ عبر الفجوة الطاقوية وتتجمع عند السطح الأمامي والخلفي للخلية محدثة سريان تيار كهربي مستمر عند توصيل الخلية بمحمل كهربي وتبلغ القدرة الكهربية المنتجة للخلية الشمسية عادة واحد وات.

## ٢. أنواع الخلايا الكهروضوئية السيليكونية:



تم تصنيع خلايا شمسية من مواد مختلفة إلا أن أغلب هذه المواد نادرة الوجود بالطبيعة أولها خواص سامة ملوثة للبيئة أو معقدة التصنيع وباهظة التكاليف وبعضها لا يزال تحت الدراسة والبحث وعليه فقد تركز الاهتمام على تصنيع الخلايا الشمسية السيليكونية وذلك لتوفير عنصر السيليكون في الطبيعة علاوة على أن العلماء والباحثين تمكنوا من دراسة هذا العنصر دراسة مستفيضة وتعرفوا على خواصه المختلفة وملاءمته لصناعة الخلايا الشمسية المتبلرة ومتصدعة التبلر.

شكل (٢) البنية الأساسية لخلية شمسية سليكونية وآلية عملها..

### ١-٢-١ الخلايا الشمسية السيليكونية المتبلرة :

#### crystalline silicon solar cells

تصنع هذه الخلايا من السيليكون عبر إملاء قضبان من السيليكون أحادي أو عديد التبلر ثم يؤرب إلي رقائق و تعالج كيميائياً وفيزيائياً عبر مراحل مختلفة لتصل إلي خلايا شمسية .

كفاءة هذه الخلايا عالية تتراوح بين ٩ - ١٧ % والخلايا السيليكونية أحادية التبلر غالية الثمن حيث صعوبة التقنية واستهلاك الطاقة بينما الخلايا السيليكونية عديدة التبلر تعتبر أقل تكلفة من أحادية التبلر وأقل كفاءة أيضاً .

## ٢-٢-١ الخلايا الشمسية السيليكونية الأمورفية ( متصدعة التبلر ) : silicon solar cells Alomorvih

مادة هذه الخلايا ذات شكل سيليكوني حيث التكوين البلوري متصدع لوجود عنصر الهيدروجين أو عناصر أخرى أدخلت قصداً لتكسبها خواص كهربية مميزة وخلايا السيليكون الأمورفي زهيدة التكلفة عن خلايا السيليكون البلوري حيث ترسب طبقة شريطية رقيقة باستعمال كميات صغيرة من المواد الخام المستخدمة في عمليات قليلة مقارنة بعمليات التصنيع البلوري . ويعتبر تصنيع خلايا السيليكون الأمورفي أكثر تطويعاً وملاءمة للتصنيع المستمر ذاتي الآلية .

تتراوح كفاءة خلايا هذه المادة ما بين ٤ - ٩ % بالنسبة للمساحة السطحية الكبيرة وتزيد عن ذلك بقليل بالنسبة للمساحة السطحية الصغيرة وإن كان يتأثر استقرارها بالإشعاع الشمسي .

### ٣.المراجع :

١. - كتاب الطاقة و تحديات المستقبل تأليف إيهاب صلاح الدين - المكتبة الأكاديمية .
٢. <http://www.solartech-usa.com/types-of-solar-cells>
٣. [http://www2.imec.be/be\\_en/research/photovoltaics-energy/silicon-solar-cells.html](http://www2.imec.be/be_en/research/photovoltaics-energy/silicon-solar-cells.html)
٤. <http://www.adnangroups.com/abidas/solar.html>