

**الخلايا الكهروضوئية**



**عمل الطالب/**

**الخلايا الكهروضوئية**

هي وسيلة لتوليد الطاقة الكهربائية عن طريق تحويل الإشعاع الشمسي إلى كهرباء مباشرة باستخدام اشباه موصلات تحمل اثر الضوئية. الخلايا الكهروضوئية تستخدم الألواح الشمسية والتي تتكون من عدد من الخلايا الشمسية والتي تحتوي على مواد ضوئية. المواد الضوئية المستخدمة لتكوين الخلايا الضوئية تشمل السيليكون احادي البلورة, السليكون متعدد البلورة, السيليكون غير المتبلور, تلوريد الكادميوم, الانديوم سيلينيد الغاليوم-كبريتيد1 ونظرا للطلب المتزايد على مصادر الطاقة المتجددة، فان تصنيع الخلايا الشمسية والخلايا الكهروضوئية قد تطور كثيرا في السنوات الأخيرة.

الخلايا الكهروضوئية تشهد نموا سريعا, من قاعدة صغيرة إلى قدرة عالمية سعتها 46400 ميغاواط في نهاية عام 2011 وهو ما يمثل 0.5% من الطلب العالمي على الكهرباء5 أكثر من 100 بلد تستخدم الطاقة الشمسية الكهروضوئية.وتركيب الخلايا اما ان يكون ارضي(يتم دمجها في بعض الأحيان مع الزراعة أو الرعي) أو تبنى في سقف أو جدران المبنى(بناء متكامل مع الخلايا الكهروضوئية).

انخفضت تكلفة الطاقة الشمسية بشكل مطرد منذ ان تم تصنيعها لاول مرة، ومستوى تكلفة الكهرباء للخلايا الكهروضوئية قادرة على المنافسة مع مصادر الكهرباء التقليدية على مستوى التوسع في المناطق الجغرافية.وهناك سياسة من شركة الكهرباء بحيث يتم إرسال فاتورة خاصة للمستهلكين الذين يستخدمون مصادر الطاقة المتجدة في بعض مناطق العالم.

**الخلية الشمسية**

تعتبر الخلايا الكهروضوئية من أفضل الوسائل لتوليد الطاقة الكهرباية باستخدام الخلايا الشمسية لتحويل الطاقة الشمسية إلى تدفق الكترونات. تاثير الخلايا الكهروضوئية يرجع إلى تحفيز فوتونات الضوء الالكترونات للانتقال من مستوى طاقة اقل إلى مستوى طاقة أعلى وبذلك نحصل على التيار الكهربائي. وقد لوحظ لاول مرة تاثير الخلايا الكهروضوئية بواسطة الكسندر-ادمون بيكر في عام 1839. الخلايا الكهروضوئية هو مصطلح يدل على نظام تشغيل متساوي في توزيع الطاقة لانه يعتمد على الطاقة الشمسية. تعتبر جميع الخلايا الكهروضوئية من نوع ثنائي الضوئية. الخلايا الشمسية تولد الكهرباء مباشرة من ضوء الشمس والتي يمكن استخدامها لمعدات الطاقة أو لاعادة شحن البطارية.وكان أول استخدام عملي للخلايا الكهروضوئية في مجال الأقمار الصناعية والمركبات الفضائية. اما الغالبية العظمى لاستخدامه في الوقت الحالي لتوليد الطاقة عن طريق شبكات الكهرباء.في هذه الحالة لا بد من استخدام العاكس لتحويل التيار المباشر إلى تيار متردد.وهناك نظام اصغر من الشبكات الكهربائية لتوصيل الطاقة للمنازل النائية والقوارب والمركبات الترفيهية والسيارات الكهربائية وأجهزة الهاتف في حالات الطوارئ على جانب الطريق والاستشعار عن بعد والحماية من اشعة الكاثود(القطب السالب) التي تنتج من خطوط الانابيب. الخلايا الكهروضوئية تولد الطاقة عن طريق استخدام عدد من الخلايا الشمسية التي تحتوي على المواد الضوئية وهذه المواد تشمل السيليكون احادي البلورة، السيليكون متعدد البلورة، السيليكون غير المتبلور، تلورد الكادميوم،، الانديوم سيلينيد الغاليوم-كبريتيد ونظرا لتزايد الطلب على مصادر الطاقة المتجددة وتصنيع الخلايا الشمسية والخلايا الكهروضوئية فقد تقدمت كثيرا في السنوات الأخيرة. هذه الخلايا تتطلب الحماية من البيئة، ويتم تعبئتها باحكام خلف لوح من الزجاج، عندما نريد طاقة أكثر من قوة خلية واحدة فان الخلايا الشمسية ترتبط معا كهربائيا في شبكة لتشكل وحدة ضوئية، أو الألواح الشمسية. وحدة واحدة من هذه الوحدات الضوئية تكفي لتشغيل هاتف طوارئ، ولكن لتوليد طاقة لازمة لمنزل أو محطة لتوليد الكهرباء يجب أن تكون هذه الوحدات مرتبة معا على شكل مصفوفات. وقد ظهرت حلول لتخزين الطاقة الكهربائية في بطاريات مشحونة لاستخدامها فيما بعد، قد تكون هي الوسيلة الوحيدة المتاحة لتوليد الكهرباء، وقد كان التثبيت التجاري الأول من هذا النوع في عام 1966 في جزيرة اوجامي في اليابان حيث يتم اضاءة المنازل ذاتيا باستخدام الطاقة الكهربائية بدلا من شعلة الغاز. ونظرا لتزايد الطلب على مصادر الطاقة المتجددة وتصنيع الخلايا الشمسية والخلايا الكهروضوئية فقد تقدمت كثيرا في السنوات الأخيرة. الطاقة الكهروضوئية تشهد نموا سريعا من قاعدة صغيرة إلى قدرة عالمية تعادل 67400 ميغاواط في نهاية عام 2011، وهو ما يمثل 0.5% من الطلب المتزايد على الكهرباء في جميع أنحاء العالم، والطاقة الناتجة عن قدرة الخلايا الكهروضوئية للتشغيل في العالم تعادل 80 مليار كيلو واط من الكهرباء، وهذا يكفي لتغطية امدادات الطاقة السنوية لاكثر من 20 مليون منزل في العالم. أكثر من 100 دولة تستخدم الطاقة الشمسية الكهروضوئية. وقدرة الطاقة الشمسية الكهروضوئية في العالم تعادل 7.6 غيغاواط في عام 2007، 16 غيغاواط في عام 2008، 23 غيغاواط في عام 2009، 40 غيغاواط في عام 2010. أكثر من 100 دولة تستخدم الخلايا الكهروضوئية تركيب الخلايا اما ان يكون ارضي(يتم دمجها في بعض الأحيان مع الزراعة أو الرعي) أو تبنى في سقف أو جدران المبنى(بناء متكامل مع الخلايا الكهروضوئية). ويتم قياس القدرة الإنتاجية القصوى للطاقة الشمسية الكهروضوئية عن طريق الاختبار الموحد ( ) في الفسفور الأبيض بوحدة الواط. إنتاج الطاقة الفعلية لنقطة معينة في وقت معين قد تكون اقل أو أكبر من التصنيف العالمي وهذا يعتمد على الموقع الجغرافي، الوقت من اليوم، الأحوال الجوية وغيرها من الظروف. وهذه العوامل تؤثر بنسبة اقل من 25% من تاثير المصادر الصناعية من الكهرباء. والتوقعات انه بحلول عام 2030 يمكن توليد ما يقارب 1.8 تريليون واط من الخلايا الكهروضوئية في جميع أنحاء العالم. مع الاتزام الجاد باستخدام مصدار الطاقة المتجددة بكفاء سوف يتم إنتاج ما يكفي من الطاقة الشمسية لخمسة وعسرين عاما في المستقبل لتلبية احتياجات الكهرباء لحوالي 14% من سكان العالم.

في عام 2012 التكلفة الناتجة من الأنظمة الكهروضوئية اقل من التكلفة الناتجة من محطات توليد الطاقة التي تعمل بحرق الغاز والفحم. وينتهي الدعم مع انخفاض أسعار الأنظمة الكهروضوئية. (ان الانخاض السريع في أسعار الطاقة الشمسية يظهر في جميع اسواق بلدان العالم ما عدا في الهند والصين). اعتبارا من عام 2011 فان سعر الوحدات الكهروضوئية ينخفض بنسبة 60% لكل ميجاواط منذ صيف عام 2008، وفقا لتقديرات بلوميرغ لتمويل الطاقة المتجددة، ووضع الطاقة الشمسية لاول مرة على أساس تنافسي مع سعر التجزئة للكهرباء في عدد من البلدان المشمسة. هناك منافسة شرسة لتوليد الطاقة الكهربائية في المستقبل مما يشكل تهديد متزايد لهيمنة مصادر الوقود الاحفوري في السنوات المقبلة. وكلما تقدم الوقت يصبح الحصول على تكنولوجيا الطاقة من مصادر الطاقة المتجددة ارخص في حين الحصول على الطاقة من مصادر الوقود الاحفوري أكثر تكلفة عموما: قلة تكلفة الطاقة الشمسية هي أكثر ايجابية لمقارنتها بالطاقة التقليدية واكثر تشجيعا لاستخدامها في جميع أنحاء العالم. في ولاية كاليفورنيا يتم ايصال الطاقة الكهربائية الشمسية بسعر اقل بكثير من 100$ لكل ميجاواط اقل من معظم مولدات الذروة الأخرى حتى تلك التي تعمل على التكلفة المنخفضة للغاز الطبيعي. تكلفة الطاقة الشمسية بالمقارنة مع سعر الكهرباء للبيع بالتجزئة يحفز الطلب من الأسواق الاستهلاكية. اعتبارا من عام 2011 أصبحت تكلفة الخلايا الكهروضوئية ادنى بكثير من الطاقة النووية ومن المتوقع ان تشهد مزيدا من الانخفاض. ومتوسط سعر التجزئة للخلايا الشمسية من قبل مجموعة سولاربز انخفضت من 3.5$ للواط الواحد إلى 2.43$ للواط الواحد خلال عام 2011، وانخفاض الأسعار إلى اقل من 2$ يبدو لا مفر منه: على نطاق واسع من المنشات أسعار التجزئة من الخلايا الشمسية اقل من 1$ لكل واط أصبح شائعا. في بعض الواقع وصل تكلفة الخلايا الكهروضوئية إلى نسبة التكافؤ وهذه النسبة تعتبر منافسة لمصار الوقود الاحفوري(الفحم والغاز).ونظرا لان سعر الكربون 50 لكل طن وبالتالي فان أسعار الطاقة التي تعمل بالفحم سترتفع وبالتالي فان تكلفة الطاقة الشمسية الكهروضوئية منافسة في معظم المواقع.حيث ان كلفة الخلايا الكهروضوئية خلال عام 2011 انخفضت في المنشات إلى نحو 23 غيغاواط. على الرغم من محاولة بعض الشركات لاستعادة الربح الا انه حسب التقديرات فان اجمالي الاستثمارات في مصادر الطاقة المتجددة تتجاوز اجمالي الاستثمارات في توليد الطاقة من الكربون.

**تطبيقات**

محطات الكهرباء وقد تم بناء العديد من محطات توليد الطاقة الشمسية الضوئية وبشكل رئيسي في أوروبا. اعتبارا من شهر ديسيمبر عام 2011، أكبر مصانع الطاقة الشمسية في العالم هي للطاقة الشمسية في جلمود بارك(الصين،200 ميغاواط)، سارانيا محطة توليد الطاقة الكهروضوئية(كندا، 97 ميغاواط)، مونتالتو دي كاسترو محطة الطاقة الضوئية (إيطاليا،84.2 ميغاواط)،فنستروود بارك (ألمانيا،80.7 ميغاواط)، اوكوجنيتوف بارك(أوكراني،80 ميغاواط)، لايبر روز بارك(ألمانيا، 71.8 ميغاواط)، روفيغو الضوئية محطة توليد الكهرباء(إيطاليا،70 ميغاواط)، اولميديلا بارك(إسبانيا،60 ميغاواط)، ستراسكيشن(ألمانيا، 54 ميغاواط). وهناك أيضا العديد من المصانع الكبيرة تحت الإنشاء،(مزرعة الطاقة الشمسية) في ولاية ريفرسايد كاليفورنيا، وشركة توباز للطاقة الشمسية التي يجري بناؤها في مقاطعة سان لويس اوبيسبو، كاليفورنيا تستخدم 550 ميغاواط من الحدائق الشمسية التي تستخدم الاغشية الرقيقة التي تشغل عن طريق الاشعة الشمسية. وبليث هو مشروع للطاقة الشمسية يستخدم 500 ميغاواط من الخلايا الشمسية في مقاطعة ريفرسايد، اغوا كالينتو في كاليفورنيا يستخدم 290 ميغاواط من الخلايا الكهروضوئية والذي يتم بناؤه في مقاطعة يوما، أريزونا. مزرعة وادي كاليفورنيا للطاقة الشمسية يستخدم 250 ميغاواط للطاقة الشمسية الضوئية، والذي يجري بناؤه من قبل شركة سنباور في سهل كاريزو، إلى الشمال الشرقي من وادي كاليفورنيا. منطقة وادي الظبي تحتوي 230 ميغاواط للطاقة الشمسية وهو أول مشروع للطاقة الشمسية قيد الإنشاء في منطقة وادي الظبي غرب صحراء موهافي والمقرر ان تكتمل في عام 2013. مشروع مسكيت للطاقة الشمسية هو محطة للطاقة الشمسية يجري بناؤها في ارلنغتون بمقاطعة ماريكوبا. يتم دمج العديد من هذه المنشات مع الزراعة وبعض أنظمة المبتكرة للستخدام يتبع مسار الشمس اليومي عبر السماء لتوليد مزيد من من الكهرباء من النظم التقليدية الثابتة المركبة. لا توجد تكاليف لاستخدام الوقود ولا يوجد انبعاثات أثناء تشغيل محطات توليد الكهرباء.