الخلايا الكهروضوئية: الأنواع و الفعالية (مقال2)

تحدثنا في المقال السابق من "سلسلة الطاقة الشمسية الكهروضوئية" عن المراحل التي مرت منها هذه التكنولوجيا عبر التاريخ وقدمنا أيضاً شرحاً عاماً عن المفعول الكهروضوئي. من خلال هذا المقال، سنحاول تعريفكم بمختلف أنواع الخلايا الكهروضوئية مع إبراز مميزات و سلبيات كل واحدة على حدة.

تتنوع الألواح الشمسية حسب المواد المكونة لها و حسب مردودها، وعموما يمكن تصنيفها إلى 3 أنواع أساسية :

1. الخلايا الضوئية المتعددة الوصلات :Hetero-junction Solar Cells

تتكون هذه الخلايا من عدة طبقات من مواد شبه موصلة (كالأرسونيك غاليوم GaAs و الجيرمانيوم Ge). يتميز كل من هذه المواد بالقدرة على إمتصاص طيف ضوئي معين مما يمكنها من تحويل جزء كبير من أطياف الشعاع الشمسي المستقبل. ويعد هذا الصنف من الخلايا الكهروضوئية الأعلى كفاءةً بحيث تصل هذه الأخيرة إلى 46% إلا أن تكلفة تصنيعها جد باهظة. لذلك، إلى حد الأن لم يتم تسويقها و يقتصر استعمالها على الصناعة الفضائية فقط.

2. خلايا السليكون البلوري :

يعتبر السليكون المادة الشبه الموصلة الأكثر إستعمالاً في الخلايا الكهروضوئية نظراً لوفرة المواد الأولية (الرمل) التي يستخرج منها، إلا أن طرق تصنيعها تبقى جد معقدة و مكلفة و يمكن التمييز بين 3 اصناف من هذه الخلايا :

الخلايا ذات السليكون الأحد البلورات : و تتميز كفاءة تتراوح ما بين 12% و20% (25% بالمختبر) وبمتانة عالية بحيث يبلغ مدى حياتها حوالي 30 سنة، لكن تبقى تكلفة تصنيعها باهضة نظراً للطاقة العالية اللازمة للحصول على بلور صافي، إضافةً إلى أن كفاءتها تنخفض في حالة الإضاءة خافتة.

الخلايا ذات السليكون المتعدد البلورات : وتتراوح كفاءتها ما بين 11% و15% (20% بالمختبر)، و تتميز كذلك بمتانة عالية إلا أن تكلفة تصنيعها أقل الصنف الأول. ويحظى هذا الصنف من الخلايا وحده

بحصة 57% من السوق العالمية.

الخلايا ذات السليكون اللابلوري : و تعد الأقل تكلفةً والأقل كفاءة 5% إلى 9% (13,4% بالمختبر) إلا أن مدى حياتها قصير بحيث لا يتعدى 10 سنوات، و تستعمل هذه الخلايا غالباً في الألات الحاسبة و الساعات اليدوية.

3. الخلايا ذات الطبقة الرقيقة Thin Films Solar Cells :

علاوةً على السليكون، مكنت الأبحاث العلمية من إكتشاف تقنيات أخرى تعتمد على تجميع مواد بديلة على شكل طبقات جد رقيقة. وتنقسم هذه الخلايا إلى عدة أنواع حسب المواد المكونة لها، من أهمها :

CdTe: والتي تتميز بمتانة جيدة وتكلفة متوسطة.

Cu/In/Se :المعروفة باسم CIS وتعد الأعلى كثافةً في صنف الخلايا ذات الطبقة الرقيقة بحيث تصل فعاليتها إلى 22.7%.

Ga-As : وتستعمل خاصةً في المجال الفضائي نظراً لكفاءتها العالية وكلفتها الباهضة.

من أهم مميزات هذا الصنف من الخلايا أنه يمكن استعمالها تحت درجة حرارة عالية (أكثر من 60°c) دون التأثير في كفاءتها إضافةً إلى أن تكلفتها على المستوى الصناعي رخيصة.لكن المواد الأولية المكونة لها جد محدودة والبعض منها سام، زيادةً على أن عملية تصنيعها ليست بالسهلة. كل هذه الخلايا مجتمعة لا تمثل إلا 5% من السوق العالمية، لكن يحتمل أن تلقى إستعمالاً وسعاً خلال السنوات القادمة.

انضافت إلى هذه اللائحة، أنواع أخرى جديدة و ذات فعالية كبيرة مثل: **الخلايا العضوية** (التي سبق وتطرقنا إليها في مقالٍ سابق على الموقع)، خلايا البيروفسكيت**Perovskite**. و التي تعد بمستقبل كبير للخلايا الشمسية.

خلال المقال القادم من " سلسلة الطاقة الشمسية الكهروضوئية " التي تدخل ضمن "فقرة الطاقات المتجددة" ، سنتحدث عن آخر مستجدات الأبحاث العلمية بخصوص هذه الطاقة، فتابعونا !

(تتغير فعالية الألواح الشميسية باستمرار، فالعديد من المختبرات العلمية تتنافس يوميا من أجل الرفع من الفعالية. الأرقام الواردة أعلاه و التي تخص الفعالية هي قيم تقريبية، ذكرت في المصادر المعتمدة و هي أرقام تتغير كل يوم)

المصدر: **1 2 3 5 4**