الجامعة	الانبار
الكلية	العلوم
القسم	الفيزياء
المرحلة	السادسة
اسم المادة باللغة العربية	الخلايا الشمسية
اسم المادة باللغة الانكليزية	
اسم التدريسي	وسام قهير عبد اللطيف
عنوان المحاضرة باللغة العربية	بنية ألالواح الشمسية :
عنوان المحاضرة باللغة الإنكليزية	
رقم المحاضرة	4

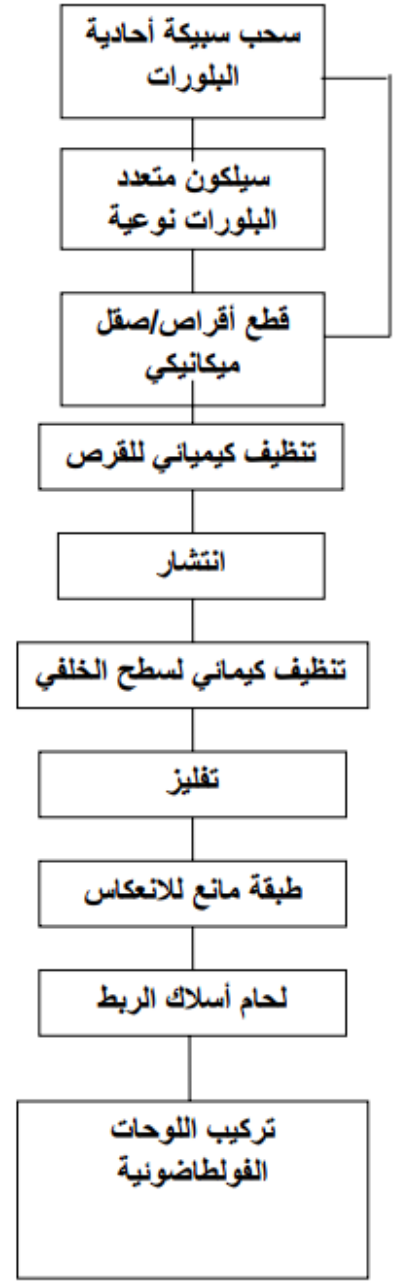
يمكن الحصول على الألواح بطرق عديدة فيزيائية منها وكيميائية ويمكن تنويعها حسب المكونات فبالنسبة للسيلكون فيتكون من مركبات مثل ثلاثي كلور السيلان أو رباعي كلور السيلان فينتج خلية شمسية وحيدة البلورات ثم تختزل الهيدروجين عند درجات حرارة تصل إلى 1000درجة وبهذا نحصل على مكون نقي متعدد البلورات

وفيما يلي سوف نشرح تركيب الألواح عن طريق مراحل تصنيعها:

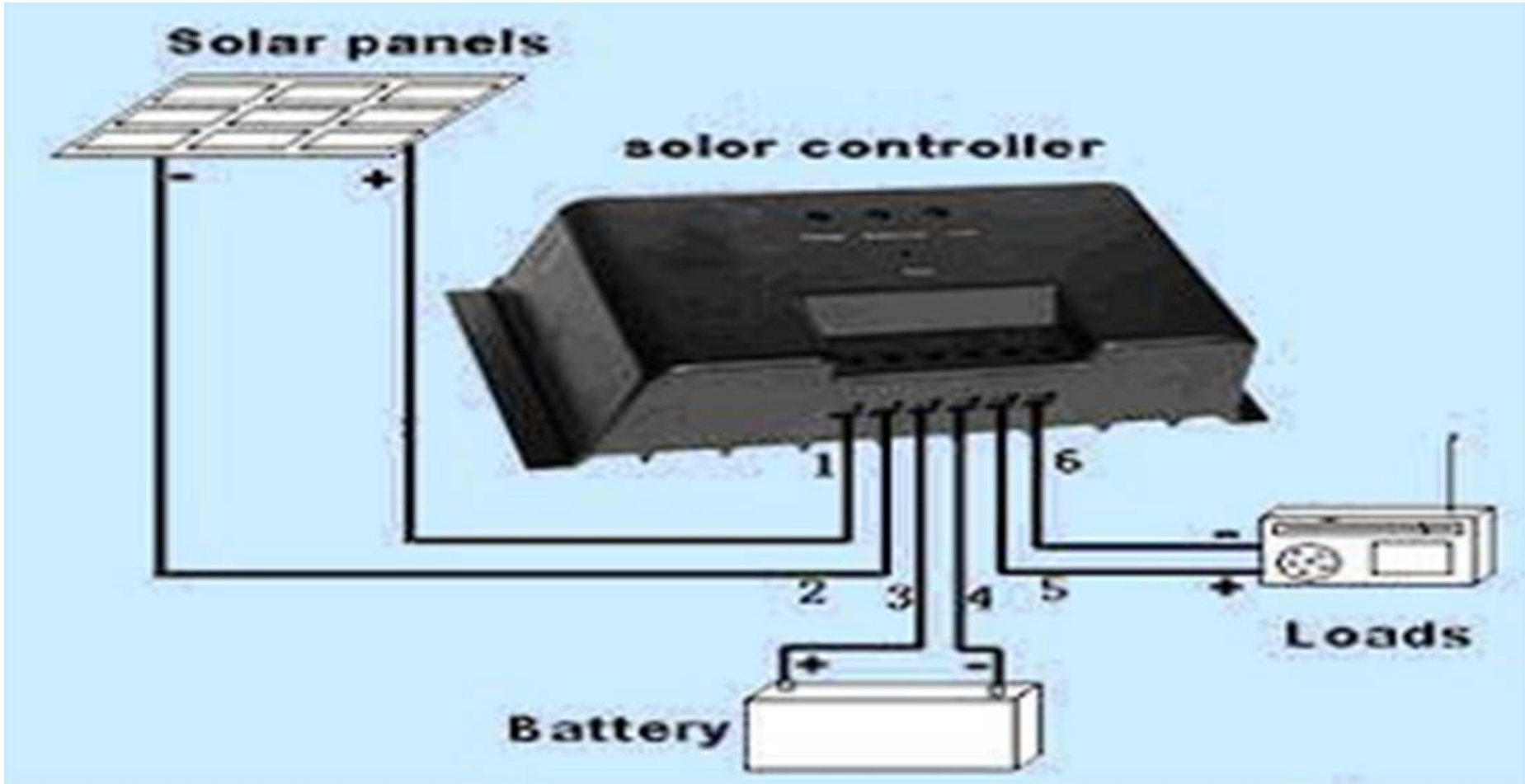
حيث يمثل الشكل التالي مراحل تصنيع الضوئية الأحادية والمتعددة:

حيث يكون الرمل المادة الأولية المستعملة فعند أستعمل 1kg من الرمل نحصل على 50g من اللوحات الأحادية البلورات

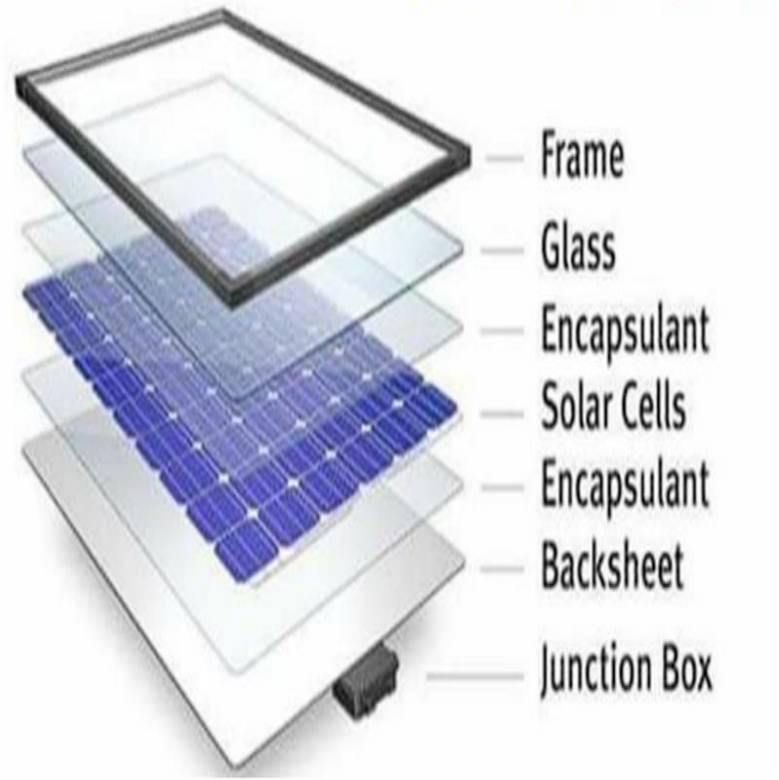
1) ففي العملية الأولى يتم إعداد السيليكون وذلك باختزاله من الرمل والفحم في فرن كهربائي وهنا تنتج وحدة وحيدة البلورات والتي لا تفوق نقاوتها 98%
2) يتم استخلاص السيلكون المتعدد البلورات وذلك بزيادة في تنقيتها وذلك عن طريق اختزال الهيدروجين في درجة حرارة 1000 درجة ويكون المحصل آن ذاك ذا جودة الكترونية عالية ويمكن عدم تنفيذ هذه المرحة في حالة الحصول على مكون وحيد البلورة
3) قطع السبيكة إلى أقراص بالإضافة إلى الصقل الميكانيكي للقرص
4) تنظيف كيميائي للوجه الأمامي للقرص وذلك لإزالة الشوائب عن الطبقة الأمامية للقرص
5) الانتشار: وتتمثل بإعادة تعديل وضع الخلايا لأجل الاستعداد للمرحلة التالية.
6) تنظيف الجزء الخلفي للخلية
7) التفليز : بواسطة هذه العملية يتم وضع ملامس على طرفي الخلية لربط الخلية بالدارة الكهربائية
8) طبقة المانعة للانعكاس : إن انعكاس الإضاءة الموجهة للوح يودي إلى ضياعات تصل إلى 45% وإذا تم وضع هذه الطبقة تنخفض هذه القيمة الى10%
9) لحام أسلاك التوصيل : وهي المرحلة الأساسية قبل التشغيل والتي يتم فيها التعامل مباشرة مع الخلية لذا يجب الانتباه إلى الخلي والى طريقة لحام الأسلاك الآن طريقة اللحام الخاطئة تودي إلى نشوء مقاومة على الموصلات أو إلى تلف الموصلات
10) تركيب اللوحات الفولطاضوئية :حيث يتم فيها التثبيت على اللوح العازل وذلك بعد توصيلها بإحدى طرق التوصيل المتبعة



مكونات نظم الخلايا الشمسيه



(1) الألواح الشمسية (Solar Panels)



عبارة عن خلايا شمسية مجمعة مع بعضها البعض تنتج كهرباء تيار مستمر DC يمكن أن تستخدم لتشغيل بعض المعدات أو تخزينها في بطاريات يعاد شحنها وإستخدامها أكثر من مرة وتقاس قوة تلك الخلايا بوحدة الواط، فهناك لوحات صغيرة تبدأ من 5 واط أو 15 واط حتى تصل إلي بلايين من الواطات للأبنية الكبيرة والمصانع .

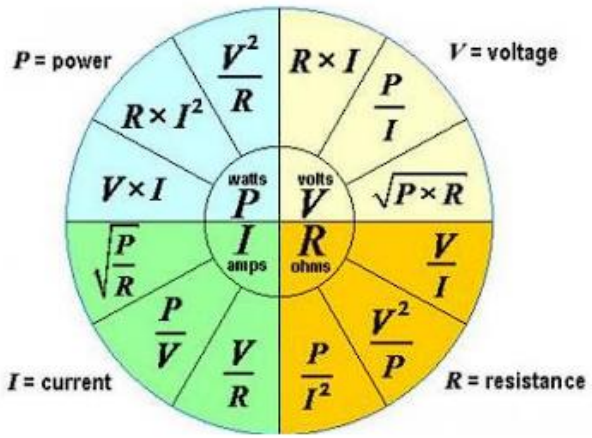
يتألف اللوح الشمسى من عدة طبقات:

- الإطار الخارجي
- اللوح الزجاجي
- طبقة تغليف
- الخلايا الشمسية
- طبقة تغليف
- طبقة عازلة
- علبة التوصيل

(1) الجهد الكهربائي = التيار الكهربي × المقاومة

(2) القدرة = الجهد الكهربائي × التيار الكهربائي

ويمكنكم إستخدام دائرة القوي التالية لمعرفة أي صيغة تحويل تريدونها :



(2) منظمات الشحن (Charger Controllers)

وهى المرحلة الثانية فى النظام الشمسى، وتقوم بالعديد من الوظائف كالتالى:

أ- تحتوي على قاطع داخلى (fuse) يقوم بحماية الخلية الشمسية من التلف فى حالة تلامس أطرافها معا وحدوث قصر في الدائرة (short circuit) بحيث يقوم الفيوز بالتلف ومنع الضرر الكبير من الحدوث على الخلايا الشمسية، ويمكن إستبداله بعد ذلك والعمل مرة أخري وهو رخيص الثمن.

ب- تعمل على تنقية وتثبيت الفولت الخارج من الخلية الشمسية إلي الجهاز الذي يعمل على الجهد المستمر DC لأن قوة أشعة الشمس تزيد وتقل طوال نهار اليوم إما بسبب السحب أو بسبب تغير زاوية الشمس حتي تزول تماما عند الغروب.

ج- تقوم بتنظيم عملية شحن البطاريات حيث أن عملية الشحن تختلف في آليتها عن مجرد توفير مصدر للطاقة المستمرة موصل بالبطارية، حيث تكون قيمة جهد الشحن مساوي لقيمة البطارية وقيمة تيار الشحن تساوي تقريبا 15% من التيار الذي تسعه البطارية، وإذا زادت تلك النسبة بكثير فستحدث عملية شحن سريع للبطارية تؤدي إلى إضعافها وإستهلاكها بسرعة مع مرور الوقت، وإذا قلت تلك النسبة بدرجة كبيرة فسيتم شحن البطارية فى وقت طويل وبشكل بطئ جدا.

د- تعمل على ضمان عدم رجوع تيار كهربي من البطارية إلي الخلية مرة أخري لأنه في حالة فصل الحمل وفى ظل عدم وجود منظم للشحن، فإن الخلايا الشمسية يمكن إعتبارها حمل يعمل على سحب التيار من البطارية إلي الخلايا بشكل عكسي مرة أخري مما يعمل على إتلافها.

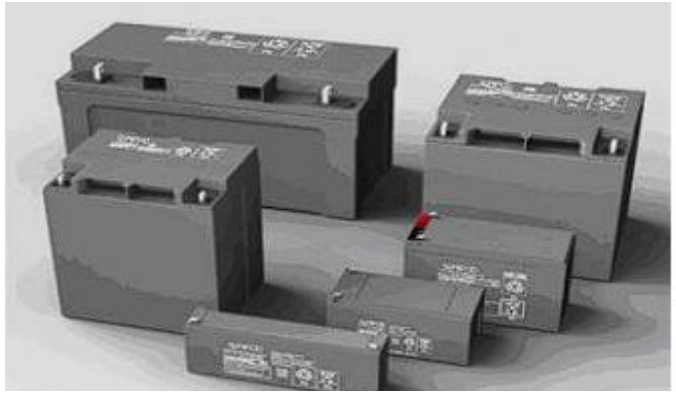
(3) البطاريات (Batteries)

وهي الوحدة المسـئولة عن تخزين الطاقة وتفريغها عند الحاجة – أي أن لها وظيفة مزدوجة - ويمكن أن نشبهها بالبالونة التى تستطيع إدخال الهواء بداخلها لتعبئتها تحت ضغط خارجى أو فتح فوهتها ليخرج الضغط الداخلي إلي الخارج مرة أخرى .

وبالطبع هناك العديد من أنواع البطاريات ولكن غالبية البطاريات المستخدمة مع الأنظمة الشمسية تكون من النوعية ذات الحمض والألواح الرصاصية Lead-Acid ، وغالبية البطاريات المستخدمة لهذا الغرض تكون في حدود 12 فولت أو 24فولت. وللتعامل مع البطارية تحتاج لمعرفة متغيران على الأقل من أصل ثلاثة متغيرات هم الجهد الكهربائى ويقاس بالفولت (Volts) والتيار ويقاس بالأمبير (Amps) والقدرة وتقاس بالواط (Watts) كما تم ذكرهم من قبل.

ويمكن توصيل البطاريات نفس طريقة توصيل الخلايا الشمسية للحصول على قيم جهد وتيار مختلفة.

ويتم الإشارة إلي البطارية بعدد الأمبيرات في الساعة (Ampere Hours (Ah وتسمى بسعة البطارية Battery Capacity فعلى سبيل المثال إذا قرأتم البيانات على البطارية كالتالي 12 volt 19Ah فإن هذا يعني أن تلك البطارية تستطيع توفير 19 أمبير لمدة ساعة واحدة أو 1 أمبير لمدة 19 ساعة قبل الحاجة إلى إعادة شحنها مرة أخري كما يمكنك - من الناحية النظرية- أن تشحنها في ساعة واحدة إذا أعطيتها 19 أمبير أو شحنها في ساعتان إذا أعطيتها 9.5A وهكذا...



اسباب تلف البطاريات

: هناك مجموعة أسباب تؤدي لتلف البطارية يجب تلافيها

- عند شراء بطارية جديدة يجب شحنها جيدا قبل الإستخدام.

- عدم شحن البطارية بتيار كبير يتجاوز ٢٠% من قيمتها ويفضل أن يكون ١٠% تقريبا حسب توفر مصدر الطاقة .

- يجب شحن البطارية جيدا وعدم تفريغها إلى الحدود الدنيا اقل من ١١ فولت ولذلك يجب عدم وصل الأحمال مباشرة بدون دارة حماية.

- يجب صيانة البطاريات بشكل دوري وخاصة السائلة من حيث كمية السائل الموجود فيها وإضافة الماء المقطر عند الحاجة والتأكد من مسامات التهوية في اغطية الحجرات .

- عدم سحب تيار عالى من البطارية يزيد عن القيمة الاسمية لها خاصةالاجهزة التى تحوي محركات كالبراد.

- يجب وضع البطارية بشكل أفقى والتأكد من تهوية المكان جيدا وعم تعريضها لأشعة الشمس.

- اختيار شاحن يفصل آليا عند اكتمال شحن البطارية لحمايتها من إرتفاع حرارتها وتلفها.

تحديد مواصفات الشاحن الذي سيعمل على البطارية:

لقد ذكرنا سابقا أن منظم الجهد يقوم بإعطاء جهد للبطارية مساوي لقيمتها الفعلية بينما التيار يكون في حدود 15% من سعة تيار البطارية، فلماذ تحديدا تلك النسبة؟

إن شركات تصنيع البطاريات تنصح بصفة عامة أن يتم شحن البطارية في فترة لا تقل عن 6 ساعات ولا تزيد عن 24 ساعة لضمان أفضل أداء للبطارية ، مما يعني أننا إذا كنا نريد أن نشحن البطارية في أسرع وقت دون أن نلحق الضرر بالبطارية فعلينا أن نشحنها فى 6 ساعات.

فمثلا إذا كانت لدينا بطارية بقيمة 12V وسعة 100 Ah فمعنى هذا أن أقل وقت وأعلى تيار يمكن أن تشحن فيه هذه البطارية هو :

Current(A)=100Ah/6h=16.6A

ويتم تقريبها إلي 15% لزيادة الوقت قليلا لكي لا تصل إلي أقل من الحد الأدني الحرج، لأننا إذا قمنا بشحن البطارية فى وقت أقل من 6 ساعات فإننا سنشحنها بتيار أعلى من النسبة المسموح بها مما سيعرض البطارية للتلف على المدي البعيد أو المتوسط – حسب مقدار إرتفاع التيار – بسبب التحميل الزائد. وفى نفس الوقت فإذا قمنا بشحن البطارية فى وقت أكثر من 24 ساعة أو أقل من حوال 4 أمبير – في المثال السابق- فإن شحن البطارية سيتم في وقت بطئ للغاية ولن يكون مفيدا من الناحية العملية.

وعلى الرغم مما سبق فمعظم البطاريات تقوم بكتابة الوقت المثالي لشحن البطارية – مثل - 12V 7.2Ah/ 20HR مما يحدد التيار المثالى لشحن تلك البطارية، والذي فى هذا المثال يساوي:

Charging Current = 7.2Ah / 20HR = 0.36A = 360 mA

وبالطبع فإن وقت الشحن يختلف من مصنع لآخر، ولكنك بصفة عامة فى أمان طالما تتحرك في النسبة المسموح بها من 24 – 6 ساعة.

(4) العواكس (Power Inverters)

وتأتي أهمية تلك المرحلة عند الحاجة إلي إســـتخدام تلك الخلايا لتوليد كهرباء عالية متغيرة تســـتطيع لتشـــغيل الأجهزة الكهربية والإلكترونية الكبيرة فى المنازل أو المصـــانع. فهنا علينا بإســـتخدام أجهزة تســـمي عواكس (Inverters) والتى تقوم بتحويل التيار المســـتمر ســـواء كـان 12 فولـت أو 24 فولـت أو أي قيمـة أخري إلى تيـار متغير عـالى (110V AC or 220V AC)لتشغيل الأجهزة التى تعمل على التيار المتغير وللأجهزة الثقيلة.

وهو آخر مرحلة وبدونه لن تكون هناك قيمة حقيقية للألواح الشـمسـية، وهو نفس الجهاز الذي يستخدم في السيارات لتوصيله على ولاعة السيارة لتحويل الجهد المستمر سواء كان 12 فولت أو 24 فولت إلى جهد متغيرAC 220V يســـتطيع تشـــغيل أجهزة مثل التليفزيون أو ثلاجة صـغيرة أو كمبيوتر شـخصـي داخل السيارة وتقاس قوة هذا الجهاز بالواط الذي يستطيع تحمله لتشغيل حمل ما عليه.

الأنواع : يوجد العديد والعديد من الأنواع ولكن أهمهم نوعين رئيسيين:

أ- عواكس لتشـــغيل الإضـــائة والأجهزة الإلكترونية (modified sine wav inverters)
ب- عواكس لتشـــغيل أي شـــئ بما فيها المواتير (pure sine wave inverters)
كما أن توجد هناك بعض العواكس التي تحتوي على شـــواحن داخلية بحيث يمكن توصـــيلها

بمصدر التغذية الرئيسية (220V AC or 110V AC) وشحن البطارية دون الإنتظار إلى شحنها عن طريق الخلايا الشمسية أو لشحن بطاريات أخري إحتياطية.

كما أنها يمكن أن تقوم بعمل أجهزة الـ UPS التى تكون عبارة عن أجهزة تحتوي على بطاريات داخلية لتشغيل الأجهزة عند إنقطاع الكهرباء كمصدر تشغيل مؤقت للطوارئ.