

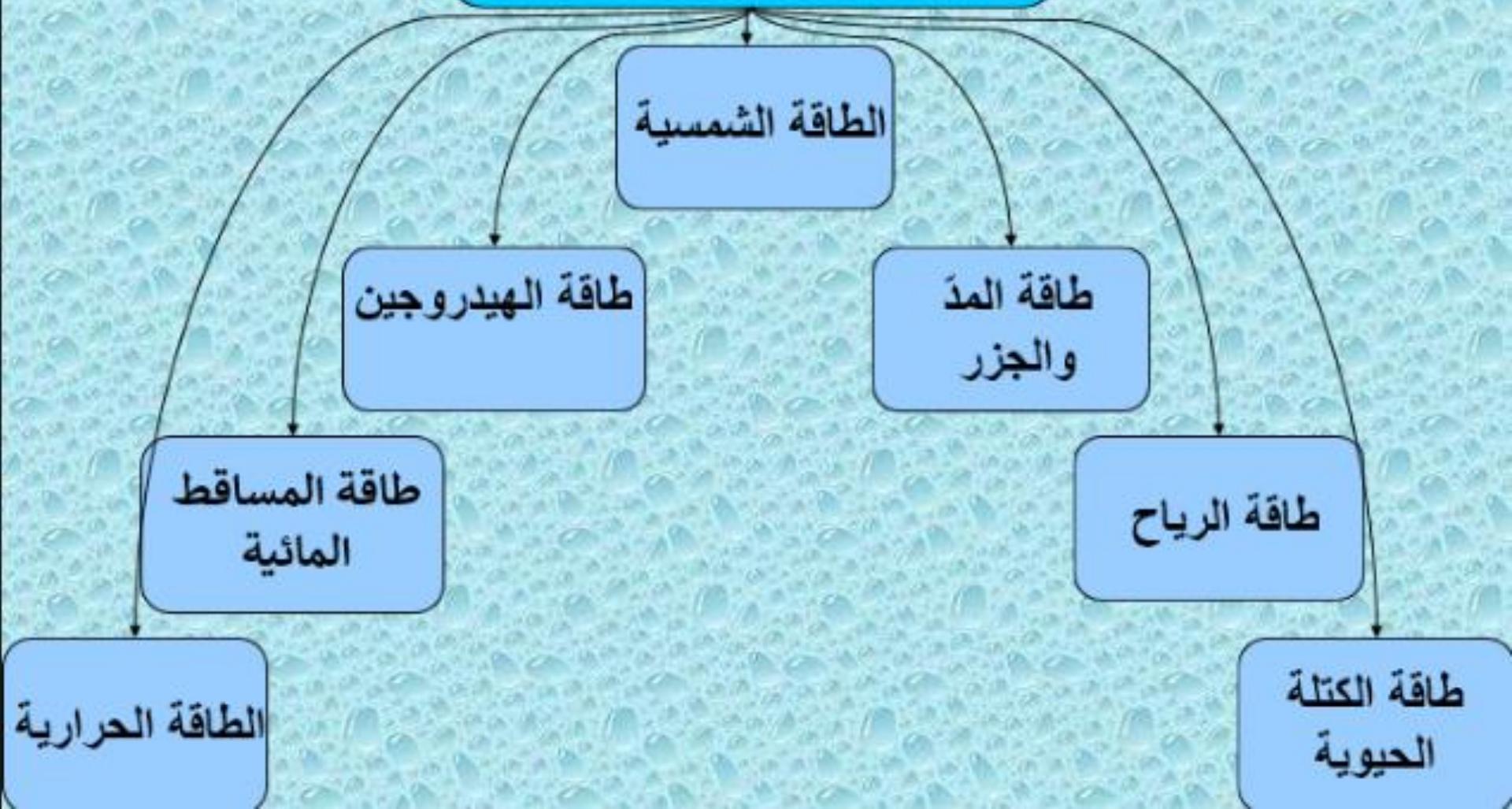
الخلايا الشمسية وتطبيقاتها

أعداد

د. علي نوري محمد
رئيس مهندسين اقدم



الطاقة المتجدددة



لماذا نبحث عن الطاقة المتجددة

- ظهر الاحتياج الكبير لدفع عجلة استغلال الطاقات المتجددة، من ناحية لأن الاحتياج للطاقة يزداد بشكل سريع جداً.
- وأسعار البترول ترتفع والمذرون النفطي يقل.
- وبسبب التغيرات المناخية المتزايدة التي تؤدي بدورها إلى كوارث.



تمتاز الطاقة الشمسية بالمقارنة مع مصادر الطاقة الأخرى

توفير عامل الأمان

البيئي حيث أن الطاقة
الشمسية هي طاقة نظيفة
لا تلوث الجو ولا تترك فضلات
مما يكسبها وضعاً
خاصاً في هذا المجال
و خاصة في القرن
القادم

إن التقنية المستعملة فيها
فيها تبقى بسيطة نسبياً
وغير معقدة بالمقارنة مع التقنية
المستخدمة
في مصادر الطاقة الأخرى



الطاقة الشمسية تعتبر أحد روافد الحد من التلوث وأحد الحلول لخفض الموارد الناضبة كالغاز والوقود، خصوصاً أن سماء الدول العربية تسطع عليها الشمس حوالي 3300 ساعة في السنة

مقارنة ببريطانيا التي تستطع عليها الشمس أقل من ألف ساعة سنوياً ورغم ذلك تجد أن محطات ضخ الوقود لمحطات السيارات من قبل شركة (بي بي) تعمل كلها تقريباً بالطاقة الشمسية،

بلدية لندن لديها الان عدد كبير من الباصات الكهربائية يتم شحنها بالطاقة الشمسية،

كما أن السويد والدول الاسكندنافية - وهي تحظى بسطوع شمس قليل (حوالي 700 ساعة سنوياً) ويأشعاع شمسي منخفض (حوالي 200 وات/متر مربع) بينما السعودية حوالي 600 وات/متر مربع - هي أكثر الدول استغلالاً للطاقة الشمسية في العديد من المجالات

الخلايا الشمسية

• مميزات

- مصدر طاقة واسع - جوهرى - وازلى
- لا يوجد اشعاع - احتراق - او وقود مشع ولا يساهم في تلوث المناخ
- لا توحد اجزاء تتحرك اثناء التشغيل
- تعمل في درجات حرارة البيئة المحيطة
- لا تحتاج الى درجات حرارة عالية
- لا تحتاج الى قضايا الامان او التأكيل
- المدى الافتراضي للتشغيل > 20 سنة
- سهل التركيب





تطبيقات الخلايا الشمسية

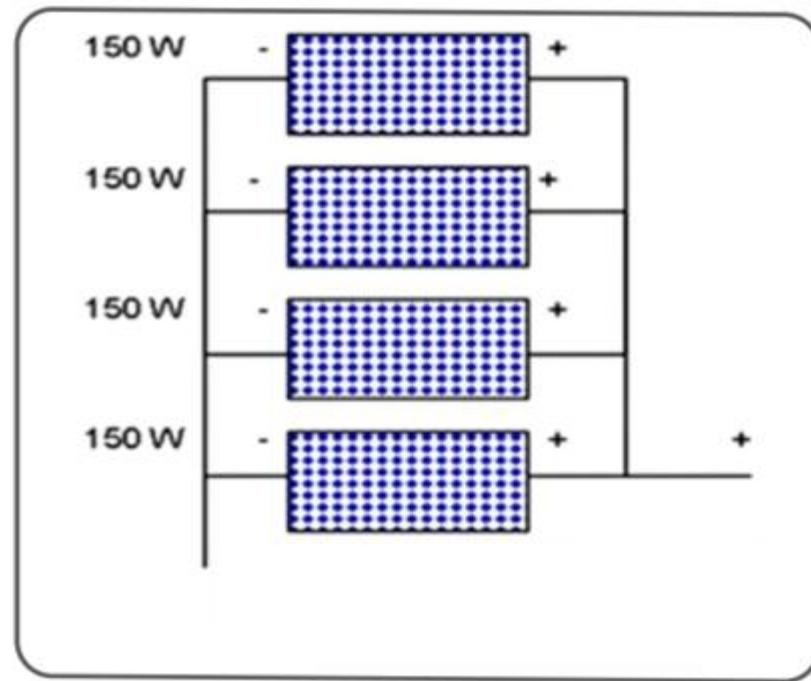
تطبيقات ذات قدرة متوسطة وعالية

وتشمل ضخ المياه
محطات اتصالات الموجات السينية
محطات الأقمار الصناعية الأرضية
الوقاية المهبطية لحماية أنابيب النفط والغاز
والمنشآت المعدنية من التآكل
تغذية شبكة الكهرباء العامة

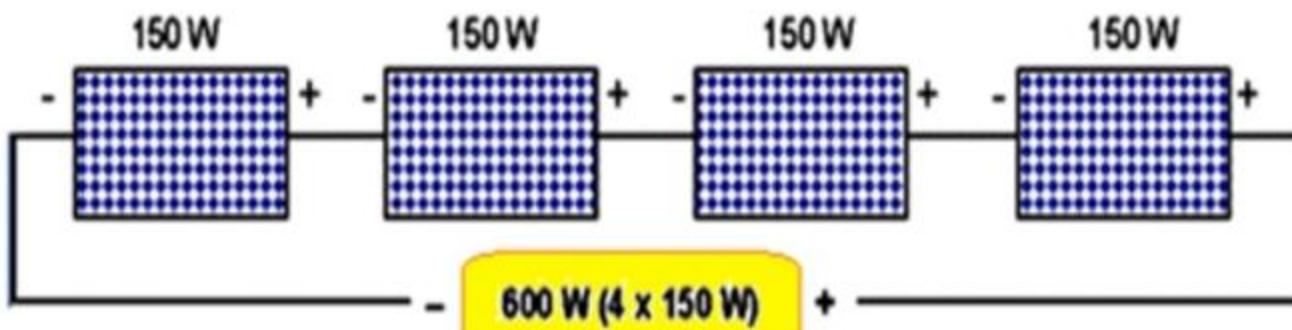
أكبر محطة توليد كهرباء تعمل حاليا بالخلايا الشمسية توجد في أسبانيا وقدرتها ٢٣ ميجاوات. ومن المخطط أن يتم بناء أكبر محطة تعمل بالخلايا الشمسية في أستراليا بقدرة ١٥٤ ميجاوات. والخلايا الشمسية تعمل في الأقمار الصناعية منذ عام ١٩٦٠ كما تزود محطة الفضاء الدولية ISS بالتيار الكهربائي.

كفاءة الخلايا الشمسية *Solar Cells Efficiency*

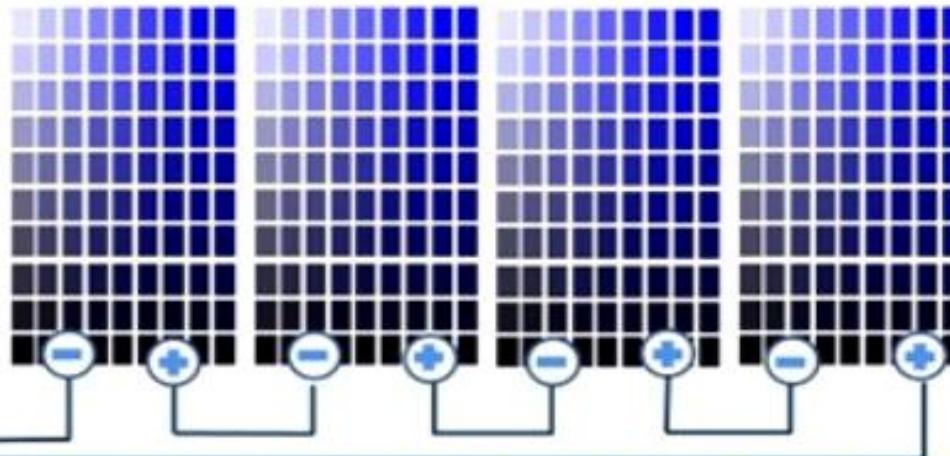
- تعرف كفاءة الخلايا الشمسية على أنها القدرة الخارجة من الخلية إلى القدرة الداخلة إليها طاقة الشمس وقد تم الحصول على الكفاءة بنسبة ٣١%. وتخالف قيمة التيار المستخلص تبعاً ل المساحة السطحية للخلية .
- تعتمد شدة تيارها على وقت سطوع الشمس وشدة أشعة الشمس، وكذلك على كفاءة الخلية الضوئية نفسها في تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية فكلما زادت المساحة السطحية ازداد التيار الكهربائي.
- لقد أمكن ربط الخلايا الشمسية على التوازي والتواالي لتشكل وحدات توليد طاقة فعند ربط الخلايا على التواالي تزداد الفولتية بثبوت قيمة التيار في حين يزداد التيار عند ربط التوازي بثبوت الفولتية وكما موضح:



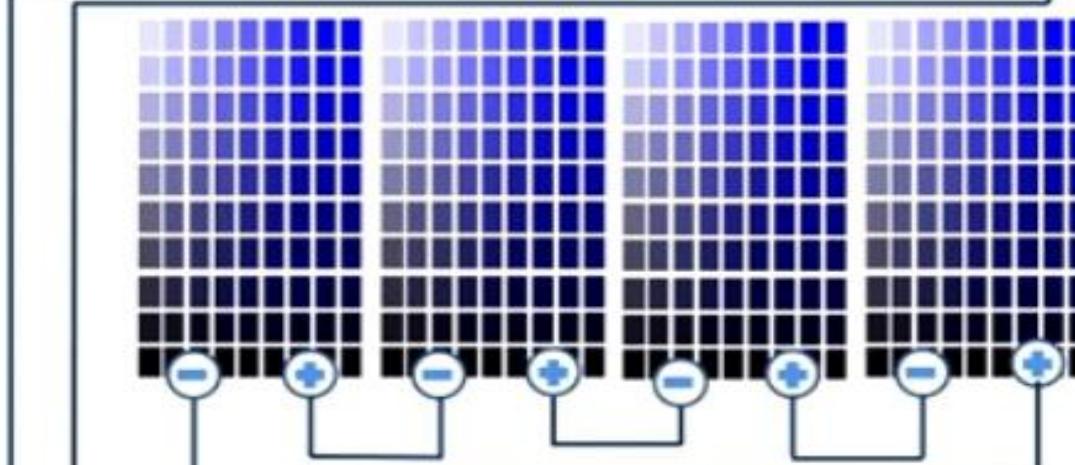
الشكل (١) : توصيل الألواح الشمسية على التوازي.



الشكل (٢) : زيادة الطاقة عند ربط الألواح على التوالى.



توصيل على التوازي



توصيل على التوازي

إلى البطاريات

أنواع البطاريات المستخدمة في هذه الأنظمة

١ - بطاريات حمض الرصاص:(Lead acid)

تعد البطاريات الحمضية هي النوع الأشهر من البطاريات حيث يتم استخدامها في معظم السيارات ومن الممكن أن يتم استعمالها كبطارية لتخزين الطاقة الناتجة من الخلايا الشمسية.



الشكل ١ : بطارية حمض الرصاص

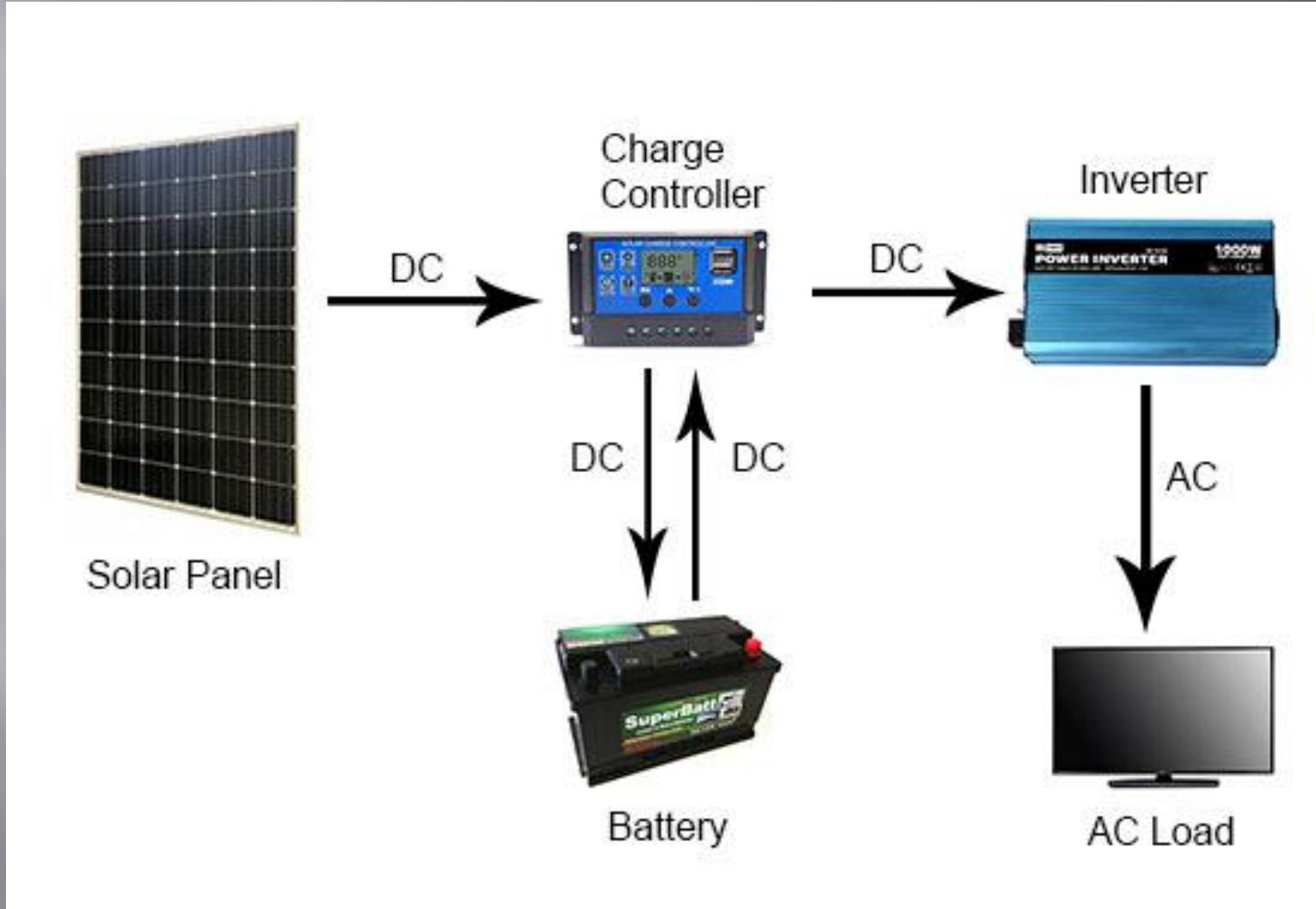
إيجابياتها:

القدرة على تخزين الطاقة لفترة طويلة
تعتبر أرخص أنواع البطاريات
الاعتمادية والموثوقية العالية
سهولة التخلص منها وإعادة تدويرها

سلبياتها:

عمرها القصير والذي يتراوح من ٥ إلى ١٠ سنوات.
تتطلب صيانة دورية

تعد بطاريات الرصاص الحمضية مناسبة للأنظمة الشمسية المثبتة خارج الشبكة (off-grid) أو لتخزين الطاقة في حالات الطوارئ أثناء انقطاع التيار الكهربائي.



الشكل ٢: مكونات نظام الألواح الشمسية (off-grid) (مع بطارية تخزين من نوع حمض الرصاص)

٢- بطاريات الليثيوم أيون (Lithium-ion):

بطاريات الليثيوم أيون هي من التقنيات الحديثة في تخزين الطاقة، وسرعان ما أصبحت واحدة من أكثر بطاريات الخلايا الشمسية استخداماً. وتعد بطاريات Power wall Tesla هي النوع الأكثر شيوعاً للمنشآت السكنية.



الشكل ٣: بطارية الليثيوم أيون من نوع (Power Tesla) wall

إيجابياتها:

لا تتطلب صيانة دورية.

كثافة التخزين العالية

الأداء الجيد في درجات الحرارة العالية

يمكن إعادة تدوير معظم مكوناتها

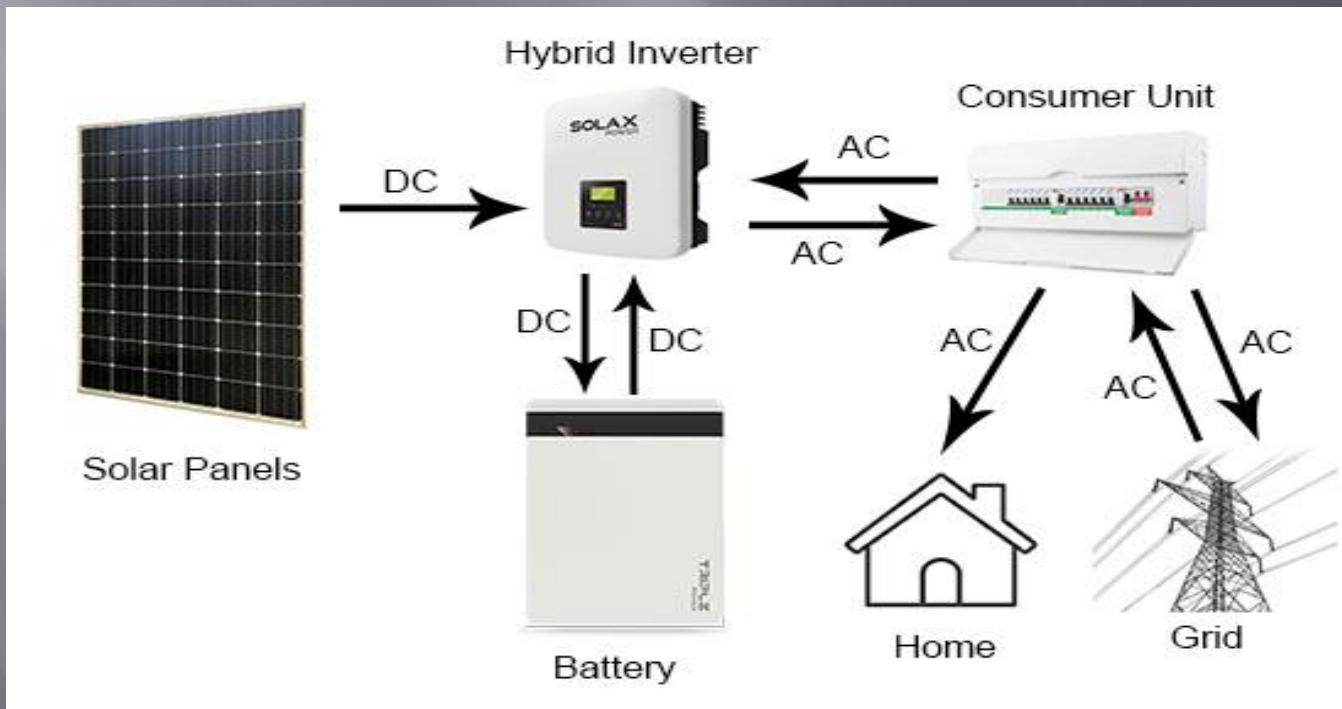
عمرها الطويل والذي يتعدى العشر سنوات

سلبياتها:

سعراً غالياً جداً

إمكانية اشتعال البطارия في حال حدوث خلل أو لم يتم تركيبها بشكل حيد

تعد بطاريات الليثيوم أيون هي الأفضل لأنظمة الخلايا الشمسية الموصولة بالشبكة (on-grid).



الشكل ٤: مكونات نظام الالواح الشمسية (on-grid) مع بطارية تخزين من نوع الليثيوم أيون

٣- بطاريات نيكل كادميوم

(Nickel cadmium)

بطاريات نيكل الكادميوم لا تستخدم على نطاق واسع مثل بطاريات حمض الرصاص أو بطاريات أيونات الليثيوم.



الشكل ٥ : بطارية نيكل الكادميوم

المتانة العالية وعدم التأثر بدرجات الحرارة العالية

لا تحتاج إلى صيانة

سلبياتها:

الكادميوم شديد السمية

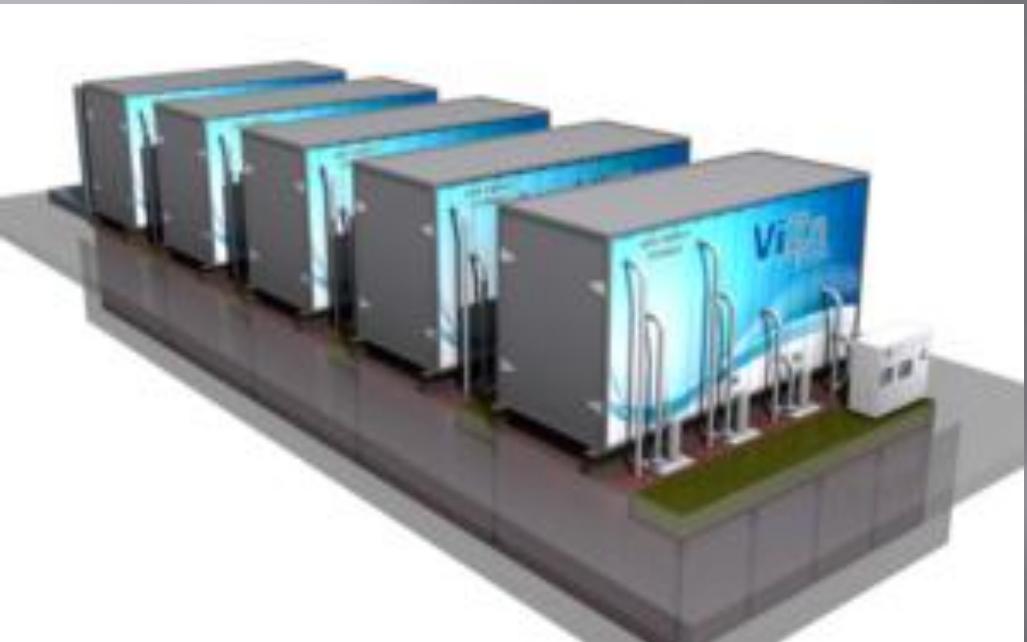
صعوبة التخلص منها وإعادة تدويرها

فقدناها ببعضها من الطاقة مع كل دورة شحن أو ما يعرف بـ memory effect

تعد مناسبة للأماكن التي تعمل تحت ظروف درجات الحرارة والضغوطات العالية

٤ - بطاريات التدفق (Flow batteries)

بطاريات التدفق هي تقنية جديدة في قطاع تخزين الطاقة. وهي تحتوي على سائل الكترولايت والذي يتذبذب بين غرفتين منفصلتين داخل البطارية. أثناء الشحن، تحدث تفاعلات كيميائية تسمح بتخزين الطاقة وتفرি�غها لاحقاً. وبدأت هذه البطاريات الآن في الارتفاع في شعبيتها.



الشكل ٦ : بطاريات التدفق

إيجابياتها:

نسبة تفريغ للبطارية ١٠٠% بحيث يمكنك استخدام جميع الطاقة المخزنة من دون الإضرار بالبطارية
السائل الموجود داخل البطارية مضاد للاشتعال
عمرها طويلاً جداً والذي يصل إلى ٣٠ عام
صيانتها قليلة

سلبياتها:

أعلى بكثير من أنواع البطاريات الشمسية الأخرى
سعتها التخزينية منخفضة بحيث تحتاج إلى بطارية كبيرة جداً للتزويد بالطاقة الكافية
تعد مناسبة للمصانع أو الأماكن ذات المساحة الكبيرة. وبسبب سعرها المرتفع وحجمها الكبير، فهي لا تعد خيار مناسب للمناطق السكنية.



تقنية جديدة لصنع الخلايا الشمسية من النانوتكنولوجي

- لحل هذه المشكلة، أعلن باحثون من جامعة كوينزلاند للتكنولوجيا الأسترالية مؤخراً عن توصلهم لتقنية جديدة لصنع خلايا شمسية رخيصة ومستدامة وفعالة وفي متناول الجميع، وذلك كما ذكرت منصة الجامعة التي نشرت الدراسة العلمية مؤخراً.
- يقول العلماء إن هناك حاجة ملحة لتطوير بدائل أرخص وأكثر فعالية وصديقة للبيئة كذلك، ولتحقيق ذلك ابتكر العلماء مادة نانوية تجعل الخلايا الشمسية أكثر فعالية من الخلايا القائمة على السيليكون، وقد أطلق العلماء على هذه الخلايا الجديدة اسم "خلايا البيروفسكايت الشمسية" (Perovskite solar cells (PSCs)).
- وهذه الخلايا الجديدة فعالة للغاية للغاية وسهلة الإنتاج، وقد تطورت بسرعة كبيرة خلال الفترة الماضية، إلا أنه لم يتم إنتاج كميات ضخمة منها قادرة على تغطية حاجة السوق بسبب بعض المشاكل التقنية التي كانت تعاني منها، ولكن العلماء الآن توصلوا لابتكار مادة نانوية مت荼ية الصغر قادرة على حل هذه المشاكل التي تعترض تطوير خلايا البيروفسكايت الشمسية، وتمكن من إنتاج كميات كبيرة منها قادرة على تغطية السوق خلال وقت قريب.
- وقد وجد العلماء أن حقن هذه الخلايا بالمادة النانوية الجديدة -التي تعمل كمحفز لها- قد حقق الاستقرار الحراري لهذه الخلايا، وتقنية الحقن هي طريقة متقدمة لتحسين الخصائص الكهربائية للخلايا الجديدة. وقد أظهرت كفاءة عالية في تحويل الطاقة الشمسية إلى كهرباء، بنسبة تجاوزت ۲۱٪ مقارنة بالخلايا التي لم يتم حقنها بالمحفز النانوي.

عيوب استخدام الخلايا الشمسية

- الغبار المتراكم عليها الذي يكون سبباً في قلة كفاءة أجهزة الطاقة الشمسية لذلك تحتاج إلى تنظيف مستمر على فترات حسب طبيعة الجو والمكان.
- عدم القدرة على الاستفادة من الواح الطاقة الشمسية ليلا حيث أنها تعمل بضوء الشمس فقط وتخزين الطاقة لاستعمالها ليلا أمر شاق ومكلف.
- سرعة تلف أجزاء الألواح التي تستعمل في تجميع الطاقة بسبب الأملاح الموجودة في الماء.
- تعتمد في شدة تيارها على أشعة الشمس فإذا كانت أشعه الشمس ليست بالقوية الكافية يصعب إنتاج الطاقة اللازمة.
- تكلفتها العالية جدا التي تسبب عبء على الدولة والمواطن مما يعطل كعائق في استخدامها.
- من المهم معرفة أهمية الطاقة الشمسية في حياتنا، فهي تعتبر بديل مساعد لمصادر الطاقة التقليدية كالماء والرياح و البترول والغاز ومشتقاته

الله حسن انتباهم