جامعة العلوم التطبيقية الخاصة

كلية الهندسة و التكنولوجيا

قسم الهندسة الكهربائية

الطّاقــة الخضــراء

GREEN ENERGY

OSAMA A. NASHWAN

Electrical Engineering Department

JULY 2020

Energy - الطّاقة

Introduction مقدمـة

تُعرَّف الطّاقة (بالإنجليزي:Energy) بأنّها القدرة على إنجاز عمل ما وهذا كان التعريف الشـائع للطّاقة. ولكن مفهوم الطّاقة بدأ بالتوسّـع أثناء الثورة الصـناعية في أواخر القرن الثامن عشر على أنّه إحدى خصـائص المادّة، والتي يُمكن تحويلها إلى أحد الأشكال الآتية: العمل، الإشـعاع، أو الحرارة، فالحرارة والإشـعاع هما شـكلان مهمّان للطّاقة تماماً كالعمل. وتعد الطّاقة من المقومات الأسـاسـية في العصـر الحديث، إذ تحتاج إليها كافة القطاعات المجتمعية من أجل تسـهيل الحياة اليومية، حيث تُسـتعمل لتشـغيل المصـانع، الأدوات المنزلية، ووسـائط النقل باشـكالها المختلفة. وتنقسـم مصـادر الطاقة إلى مصـادر دائمة، مصادر مُتجددة، ومصادر غير مُتجددة.

الطاقة إحدى خصـائص المـادّة، والتـي يُمكن تحويلها إلى أحد الأشكال الآتية: العمل، الإشـعاع، أو الحرارة

للطاقة أشـكال مختلفة منهـا الـدائم والمتجـدد والغير متجدد

الطاقة هي أحد اهم التحديات الصعبة التي تواجه العالم في الوقت الحاضر بشكل عام والدول العربية فقيرة المصـادر للطاقة كالمملكة الاردنية الهاشـمية بشـكل خاص، وبعض هذة التحديات هي مواصلة إنتاج النفط ومشتقاتة بكميات تتناسب مع تزايد معدلات الاسـتهلاك والطلب المتزايد علية، والتذبذب الدائم في الأسـعار العالمية صـعوداً وهبوطاً والذي ينعكس سلباُ على خزينة الدولة وجيوب المستهلكين. والتحدي الأخر هو بيئي يتمثل في إنبعاث غاز ثاني أكسـيد الكربون الناتج عن حرق المشـتقات النفطية مما يؤدي إلى تفاقم ظـاهرة الاحترار الحراري(الإحتباس الحراري) داخل الغلاف الجوي لكوكب الأرض ومؤثراً على البيئة في صـورة إرتفاع مسـتمر للمتوسـط العالمي لدرجة الحرارة .لتظهر مجموعة من المشـكلات الخطيرة: مثل إرتفاع مسـتوى سـطح البحرمهدداً بغرق بعض المناطق المنخفضـة، والتأثير علي الموارد المائية والإنتاج المحصـولي بما يهدد الإنسـان بشـكل مباشـر ناهيك عن إنخفاض كلاً من الثروتين الحيوانية والغذائية، بالإضـافة إلى إنتشار الأمراض.

التغيرات الـدائمـة في الاسـعار العالمية للنفط ومشـتقاتة ينعكس سـلبًا على خزينـة الـدولـة وجيوب المستهلكين.

الاحتباس الحراري: زيادة درجة الحرارة السـطحية لكوكـب الأرض، وذلـك نتيجـة تراكم الغـازات الدفيئـة في الجو، مثـل غاز ثاني أكسيد الكربون، وأول أكسـيد الكربون، و غيرها من الغازات الضارة.

لقد كانت هذة المؤشرات الخطيرة حافزاً لدولة كانجلترا لكي تجمع فريقا من علمائها لدراسة التأثير الناجم عن تللك التغيرات المناخية وانتكاسات البيئية ونتج عن تلك المجموعة من العلماء(بقيادة نيكولاس ستيرن[1]) إصدار تقرير في 30 أكتوبر 2006 ويناقش التقرير تأثير الاحتباس الحراري على الاقتصاد العالمي، وعلى الرغم من أنه ليس التقرير الاقتصادي الأول عن تغير المناخ، إلا أنه من الأهمية بمكان أن يكون التقرير الأكبر والأكثر شهرة على نطاق واسع من نوعه.

[1] **نيكولاس ستيرن** اقتصـادي وأكاديمي بريطاني .وهو أستاذ في الاقتصـاد، ورئيس معهد غرانثام للبحوث بشأن تغير المناخ والبيئة في كلية لندن للاقتصاد.

وقال التقرير إن التقاعس عن معالجة التغير المناخي قد يرفع درجات الحرارة في العالم الى ما يصل خمس درجات مئوية خلال القرن القادم مما يتسبب في فيضانات كبيرة وجفاف حاد واحتمال تهجير ما يصل الى 200 مليون نسمة.

ويشير التقرير إلى الآثار المحتملة لتغير المناخ على موارد المياه وإنتاج الأغذية والصحة والبيئة. ووفقاً للتقرير فإنه بدون اتخاذ إجراءات فإن التكاليف الإجمالية لتغير المناخ سوف تعادل خسارة ما لا يقل عن 5% من الناتج المحلي الإجمالي العالمي كل عام، سواءً في الوقت الحالي أو في المستقبل. ويمكن أن يؤدي ذلك إلى توسيع نطاق المخاطر والآثار إلى 20% من الناتج المحلي الإجمالي أو أكثر.

اما بما يخص الكلفة الإجمالية لتغير المناخ فقد أشار تقرير ستيرن الى أنها قد تصل الى 3.68 تريليون جنيه استرليني، وذلك ما لم يتم اتخاذ إجراءات حاسمة لمعالجة المشكلة. ويقول ستيرن إن اتخاذ إجراء الآن سيكلف مجرد واحد بالمائة من الناتج الإجمالي العالمي.

كانت وجهة نظر الاقتصاديين قديماً أن مشروعات حماية البيئة وصيانتها هي أمور ذات كلفة عالية وغير ضرورية، لذلك فقد تجاهلوا الاعتبارات البيئية عند دراسة مشروعاتهم وركزوا اهتماماتهم علي الاعتبارات الاقتصادية، ولكن مع تزايد الضغوط على الموارد البيئية وتدهور العديد من هذه الموارد واستنزافها أدرك الكثير من الاقتصاديين قصر نظرهم وأيقنوا أن إغفال البعد البيئي يؤثر سلبا علي اقتصاديات المشروعات على المدى البعيد وهو ما دعا إلى المطالبة بمراعاة الأبعاد البيئية للمشروعات عند وضع خطط التنمية، بهدف حماية البيئة من جهة، وضمان نجاح تلك المشروعات واستمرارها.

اتفاقية الأمم المتحدة المبدئية بشأن التغير المناخي، هدفها النهائي هو السعي لتثبيت تركيزات غازات الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي عند مستوى يحول دون إلحاق ضرر بالنظام المناخي

التحرك العالمي للمطالبة بخطوات عملية من شأنها أن تؤدي في النهاية إلى خفض الانبعاثات التي تساهم في الاحتباس الحراري بدأ بقمة ريو أو قمة الأرض، وهي قمة نظمتها الأمم المتحدة بريو دي جانيرو بالبرازيل من أجل البيئة والتقدم. وكان ذلك من 3 حزيران حتى 14 حزيران 1992. وخرجت هذة القمة باتفاقية الأمم المتحدة المبدئية بشأن التغير المناخي، وتنص الاتفاقية على أن هدفها النهائي هو تثبيت تركيزات غازت الاحتباس الحراري في الغلاف الجوي عند مستوى يحول دون إلحاق ضرر بالنظام المناخي.

ويحلول عام 1995، أدركت الدول أن الأحكام المتعلقة بخفض الانبعاثات في الاتفاقية ليست كافية. ونتيجة لذلك فإنها بدأت المفاوضات لتعزيز التصدي العالمي لتغير المناخ، وفي عام 1997، اعتمدت بروتوكول كيوتو.

ويلزم بروتوكول كيوتو قانونيا الدول المتقدمة النمو بأهداف في مجال خفض انبعاث أربعة من الغازات الدفيئة (ثاني أكسيد الكربون، والميثان، وأكسيد النيتروس، وسداسي فلوريد الكبريت)، ومجموعتين من الغازات المشبعة بالفلور التي تنتجها الدول الصناعية، ونصت أيضا على التزامات عامة لجميع البلدان الأعضاء. وقد بدأت فترة الالتزام الأولى للبروتوكول في عام 2008 وانتهت في عام 2012. وبدأت فترة الالتزام الثانية في 1 كانون الثاني/يناير 2013 وستنتهي في عام 2020.

يبلغ عدد الاطراف في بروتوكول كيوتو 192 طرفا. وقد دخل البروتوكول حيّز النفاذ في 16 شباط 2005. ومنذ ذلك الحين، واصلت الأطراف في البروتوكول المفاوضات وعدلت البروتوكول لتحقيق نتائج أكثر طموحا بحلول عام 2030.

أخر هذة المؤتمرات كان مؤتمر باريس بشأن تغير المناخ والمنعقد في العاصمة الفرنسية باررِيس في كانون الاول لعام 2015، وصدرت عنة اتفاقية باريس الموقعة في شهر نيسان لعام 2016، وتهدف هذة الاتفاقية إلى احتواء الاحترار العالمي لأقل من 2 درجة وسيسعى لحده في 1.5 درجة بتقليص انبعاث الغازات الدفيئة من 40-70% حتى عام 2050، وذلك بتقليل استخدام مركبات الديزل والبنزين وحضرها بحلول عام 2040، التوقف تدريجيا عن استخدام الفحم في إنتاج الطاقة الكهربائية، وزيادة الاستثمارات في مشاريع الطاقة المتجددة.

إتفاق باريس: الحد من إستخدام مركبات الديزل والبنزين، والتوقف عن إستخدام الفحم في إنتاج الطاقة الكهربائية، وزيادة إستثمارات مشاريع الطاقة المتجددة، سيساهم في تقليص انبعاث الغازات الدفيئة من 40-70% حتى عام 2050

وتتمثل أحد أهم إجراءات الاتفاق في وضع ألية مراجعة كل خمس سنوات للتعهدات الوطنية التي تبقى اختيارية. وستجري أول مراجعة إجبارية في 2025 ويتعين أن تشهد المراجعات التالية إحراز تقدم.

* وتنص الاتفاقية على أن تقوم الدول الغنية بتقديم 100 مليار دولار أمريكي كحد أدنى كمساعدات مناخية للدول النامية سنويا على أن يتم إعادة النظر في هذا الرقم من المساعدات في عام 2025 على أقصى تقدير. وقعت على الاتفاقية 194 دولة بما فيها الولايات المتحدة الأمريكية التي قررت الانسحاب من الاتفاقية لاحقا.

ويستعرض الجدول الزمني التالي ملخصا مختصرا لاهم المراحل التي مرت بها المؤتمرات والاتفاقيات التي أجريت من أجل تغير المناخ.

1979	انعقاد أول مؤتمر عالمي بشأن المناخ.
1988	انشاء الهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ
1990	الهيئة الحكومية الدولية المعنية والمؤتمر العالمي الثاني المعني المناخ يدعوان إلى إبرام معاهدة عالمية بشأن تغير المناخ .ومفاوضات الجمعية العامة للأمم المتحدة تبدأ بشأن اتفاقية إطارية.
1991	انعقاد الاجتماع الأول للجنة التفاوض الحكومية الدولية.
1992	مؤتمر قمة الأرض في ريو ،افتتاح التوقيع على اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ
1995	انعقاد المؤتمر الأول للأطراف في برلين.
1996	إنشاء أمانة اتفاقية الأمم المتحدة الإطارية بشأن تغير المناخ.
1997	اعتماد بروتوكول كيوتو رسمياً في كانون الأول/ ديسمبر في مؤتمر الأطراف الثالث
2001	اعتماد اتفاقات مراكش في مؤتمر الأطراف السابع ،وهي اتفاقات تورد بالتفصيل قواعد تنفيذ بروتوكول كيوتو ،وتحدد أدوات جديدة للتمويل والتخطيط..
2005	بدء نفاذ بروتوكول كيوتو .وانعقاد الاجتماع الأول للأطراف في بروتوكول كيوتو في مونتريال .
2007	إصدار تقرير التقييم الرابع للفريق الحكومي الدولي للهيئة الحكومية الدولية المعنية بتغير المناخ .وقد دخل علم المناخ في الوعي الشعبي .في مؤتمر الأطراف الثالث عشر ،اتفقت الأطراف على خريطة طريق بالي ،التي رسمت الطريق نحو التوصل إلى نتيجة لما بعد عام 2012.
2009	صياغة اتفاق كوبنهاغن في مؤتمر الأطراف الخامس عشر المعقود في كوبنهاغن. وقطعت البلدان في وقت لاحق تعهدات بتخفيض الانبعاثات أو تعهدات باتخاذ إجراءات للتخفيف ،وكلها غير ملزمة.
2010	صياغة اتفاقات كانكون وقبول مؤتمر الأطراف لها قبولا واسع النطاق ،في مؤتمر الأطراف السادس عشر .ومن خلال الاتفاقات ،أضفت البلدان طابعا رسميا على تعهداتها بخفض الانبعاثات ،في إطار أكبر جهد جماعي شهده العالم على الاطلاق للحد من الانبعاثات بطريقة خاضعة للمساءلة المتبادلة.
2011	مؤتمر الأطراف يصوغ ويقبل منهاج عمل ديربان للعمل المعزز في مؤتمر الأطراف السابع عشر .ففي ديربان ،اعترفت الحكومات اعترافا واضحا بضرورة وضع مسودة لاتفاق قانوني عالمي جديد للتصدي لتغير المناخ في فترة ما بعد عام 2020 ،حيث يقوم كل طرف بدوره بأقصى طاقته ويجني الجميع ثمار النجاح.
2012	اعتماد اجتماع الأطراف في بروتوكول كيوتو لتعديل الدوحة لبروتوكول كيوتو في اجتماع الأطراف الثامن .ويشمل التعديل : التزامات جديدة للأطراف وتعديلات لعدة مواد في بروتوكول كيوتو تتعلق بفترة الالتزام الأولى والتي تحتاج إلى استكمال لأغراض فترة الالتزام الثانية.
2014	مؤتمر الأطراف العشرون في كانون الأول/ديسمبر في ليما ،بيرو.
2015	مؤتمر الأطراف الحادي والعشرون في باريس ،فرنسا في كانون الاول/ديسمبر.
2016	توقيع اتفاقية باريس في شهر نيسان لعام 2016 ،وتهدف هذة الاتفاقية إلى احتواء الاحترار العالمي لأقل من 2 درجة . بالتقليل من ابعاث الغازات الدفيئة.

سؤال

مهم

وعلى الصعيد المحلي، فقد تسارعت خطوات الحكومة الأردنية نحو اعتماد خطة طويلة المدى لتغطية الطلب المتزايد على الكهرباء من خلال اللجوء إلى الاستثمار في الطاقة البديلة نظرا لكونها من بين أبرز الحلول المستدامة التي تدعم التوجه العالمي في ما يتعلق بالمناخ. وتهدف الحكومة من وراء هذه الاستراتيجية إلى رفع نسبة مساهمة الطاقة المتجددة إلى 20 بالمئة بحلول 2020، على الرغم من تقديرات الوكالة الدولية للطاقة ان نسبة المساهمة لن تتجاوز ال 10 بالمئة بحلول 2020.

تهدف خطة الحكومة الاردنية إلى رفع نسبة مساهمة الطاقة المتجددة إلى 20% بحلول 2020

وهذا التوجه يندرج في إطار تنفيذ جزء من التزامات الأردن التي نصت عليها اتفاقية باريس بشأن التغير المناخي وخفض انبعاثات الغازات الدفيئة. ويشار إلى ان الحكومة الاردنية وضعت قانونا للطاقة المتجدد و منظومة تشريعات للاستثمار في هذا القطاع والتي أصبحت نموذجا في المنطقة بعد نجاحها في طرح وتنفيذ مجموعة حزم من العروض المباشرة لمشاريع الشمس والرياح.

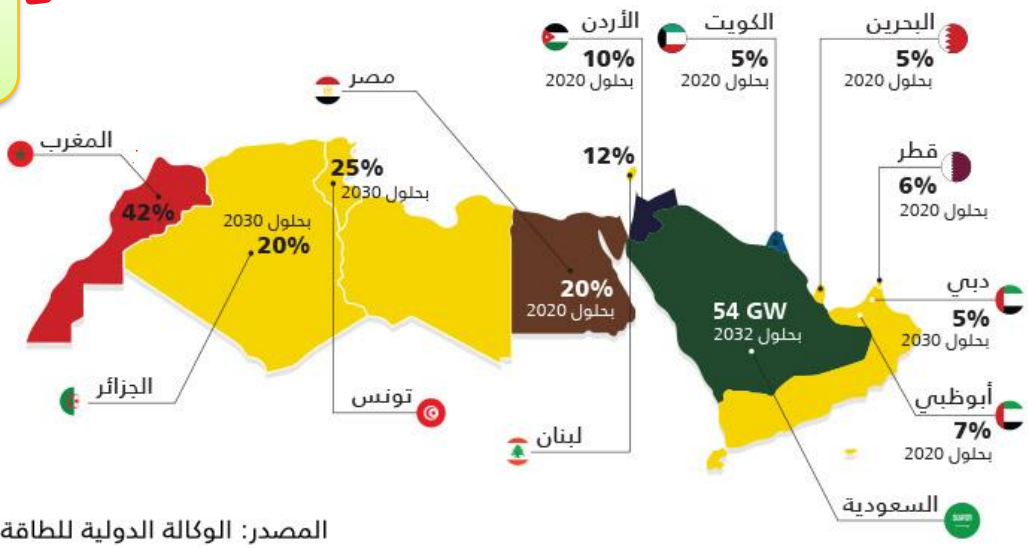
ووفق إحصائيات شركة الكهرباء الاردنية. يبلغ إجمالي الكهرباء المنتجة من المشاريع الكوى للطاقة المتجددة الجاري تنفيذها وستنفذ 2500 ميغاواط

وعلى هذا فمن الأنسب ألا يتم النظر إلى كل من الجدوى البيئية والجدوى الاقتصادية باعتبارهما نقيضان وإنما يجب اعتبارهما وجهان لعملة واحدة هي التنمية المستدامة، أو التنمية المدعمة بيئيا. فتقييم المنافع البيئية للمشروعات الرشيدة بيئيا يجعل الاستثمارات في هذه المجالات أكثر جاذبية.

تعد المغرب اكثر الدول العربية سعيًا وراء الطاقة المتجددة

(سؤال)

مستقبل الطاقة النظيفة في منطقة الشرق الأوسط وشمالي افريقيا كنسبة من اجمالي الطاقة



المصدر: الوكالة الدولية للطاقة

يستخدم الإنسان الطاقة في العديد من المجالات، فلا يكاد يخلو النشاط الإنساني من وجود أحد أشكال الطاقة، ويمكن تقسيم مصادر الطاقة في هذا الكون إلى ما يلي:

الطاقة الشمسة وطاقة الرياح هما أشهر اشكال الطاقة المتجددة

1. **مصادر الطاقة المتجددة(المستدامة)**: ويقصد بها تلك المصادر التي لاتنضب أي لا تنتهي ولا يؤثر استنفاد أجزاء منها على كميتها الكلية، فالاستفادة من الطاقة الشمسية أو طاقة الرياح لا يؤدي إلى نقصان كميتها لأنه موجودة في الطبيعة بشكل مستمر.

الوقود الاحفوري هو الشكل الرئيسي للطاقة الغير متجددة

2. **مصادر الطاقة غير المتجددة**: وهي تلك المصادر التي يؤدي استهلاك أجزاء منها إلى نقصان كميتها إلى حد يمكن أن يؤدي بها إلى النفاد بشكل نهائي، ومن أهم أمثلتها النفط، والفحم الحجري والغاز الطبيعي، والطاقة النووية.

مصادر الطاقة المتجددة	مصادر الطاقة غير المتجددة
1 الطاقة الشمسية	الفحم الحجري
2 طاقة الرياح	النفط
طاقة المساقط المائية	الغاز الطبيعي
3 طاقة المد والجزر	الطاقة النووية
الطاقة الحيوية	
4 طاقة حرارة باطن الأرض	
طاقة غاز الهيدروجين	

الوقود الأحفوري

وهنالك بعض التصنيفات ذهبت الى تصنيف مصادر الطاقة إلى ثلاثة أشكال، الدائمة كالطاقة الشمسية وطاقة الرياح والمتجددة كالتي تنتج من الحيوانات والنباتات والطاقة الغير متجددة كالوقود الاحفوري والطاقة النووية. وفيما يلي استعرراض سريع لأهم مصادر الطاقة المستخدمة.

الوقود الاحفوري

الفحم الحجري

من مصادر الطاقة الكيميائية المخزنة والتي يتم حرقها ومن ثم الاستفادة منها ومن الأمثلة عليها النفط و الغاز الطبيعي والفحم الحجري، يسبب الوقود الأحفوري العديد من المشاكل المتعلقة بتلوث البيئة حيث يُعتبر مصدر رئيسي للطاقة المستخدمة في أيامنا هذه، إلى أنه قابل للنضوب والاستنفاد ولهذا يتم البحث عن مصادر أخرى للطاقة.

شمسي حراري

شمسي كهربائي

الطاقة الشمسية

طاقة شمسية مركزة

تُعدّ الطاقة الشمسيّة إحدى أهم مصادر الطاقة المتجدّدة، كما أنّ استخدامها يقلل التلوّث في البيئة، ومصدرها هو ضوء الشمس وتمكّن الإنسان منذ العصور القديمة من استخدام الطاقة الشمسيّة، وتسخيرها لخدمته.

أحمد بوعصبه

+1

شتخدم الطاقة الشمسيّة بالعديد من الطرق منها التسخين المباشر، أو من خلال استخدام طرق التحويل الميكانيكيّة لتحويل الطاقة من نوع إلى آخر عن طريق أدوات بسيطة أو معقدة، وقد تـمكن الإنسان من ابتكار تقنية الألواح الضوئية لتوليد الكهرباء، وابتكار العديد من التقنيات لاستغلال الطاقة الشمسيّة.

الخلايا الكهروضوئية

على الرغم من الأهمية البالغة للطاقة الشمسيّة في توليد الطاقة، إلا أن جزءاً صغيراً منها هو المُستخدم، وذلك لأنّ الاعتماد عليها لتوليد الطاقة الكهربائية لازال يواجة العديد من التحديات. وقد استغل الإنسان الطاقة الشمسيّة في تقطير و تحلية المياهه وتسخين المياه باستخدام السخانات الشمسيّة، والعديد من الاستخدامات الاخرى.

طاقة الرياح .

دواليب الهواء استخدمت قديما لطحن الحبوب

استعملت قديماً دواليب الهواء من أجل طحن الحبوب، وسحب المياه لري المزروعات، وقد كانت الرياح الطاقة الوحيدة الموجودة، وعندما تم اكتشاف الآلة البخارية فقدت طواحين الهواء أهميتها ولم تعد تستخدم نهائياً. اما في العصر الحديث فيتم استغلال سرعة الرياح في انتاج الطاقة الكهربائية وذلك بتدوير توربينات موتبطة بمولدات كهربائية. وبما ان سرعة الرياح غير ثابتة، فهذا يعني ان توربيات الرياح لا تنتج نفس الكم من الكهرباء طوال الوقت وهذا من أهم عيوب هذة التقنية.

محمد منصور

+1

طاقة المساقط المائية.

السدود تستغل في انتاج الطاقة الكهرومائية.

تمتلك المياه طاقة يمكن الاستفادة منها بشكل كبير في مجالات عدة، مثل التنقل بالسفن و استخدام النواعير في طحن الحبوب وضخ المياه لري المزروعات، هذا وتعتبر المياه من الوسائل الأكثر أهمية لتوليد الكهرباء في الدول التي توجد فيها شلالات وسدود أما في بلادنا فقليل ما يتم استخدامها نتيجة لعدم امتلاك أنهار كبيرة التدفق.

طاقة المد والجزر.

توربينات المد لتوليد الطاقة

طاقة المد والجزر أو الطاقة القمرية هي نوع من طاقة الحركة التي تكون مخزّنة في التيارات الناتجة عن ظاهرة المد والجزر الناتجة بشكل اساسي عن جاذبية القمر. و يتم تسخير هذه الطاقة مع استخدام الأجهزة الخاصة، مثل توربينات المد لتوليد الكهرباء، والميزة الرئيسية لتوليد الطاقة من المد والجزر هي أنها يمكن الاعتماد عليها ويمكن التنبؤ بها للغاية على عكس طاقة الرياح، التي لا يمكن التنبؤ بها.

الطاقة الحيوية

مزارع الوقود الحيوي

الكتلة الحيوية هو مصطلح يستخدم للإشارة إلى مواد من الأشجار أو غيرها من النباتات التي يمكن استخدامها لتوليد طاقة مفيدة، الاكثر شيوعا هو ان الكتلة الحيوية تشير الى النباتات المزروعة خصيصا للإستخدام فى توليد الطاقة لكنها قد تشمل أيضاً النفايات القابلة للتحلل الحيوي الذي يمكن أن تحرق كوقود، ويمكن حرق الكتلة الحيوية والحرارة المتولدة يمكن استخدامها مباشرة لأغراض التدفئة أو توليد الكهرباء.

حاليا نستمد الكتلة الحيوية من انواع مختلفة من النباتات مثل : لذرة، والحور والصفصاص ، وقصب السكر، وزيت النخيل، وغيرها من النباتات. فنوعية النبات المستخدم تعتمد بدرجة كبيرة على مكان زارعتة فالنباتات المختلفة تناسب مناخات مختلفة.

الكتلة الحيوية يمكن أيضا تحويلها إلى وقود للاستخدام في مجال النقل وغالبا ما، يشار إليها باسم الوقود الحيوي مثل: الايثانول والديزيل الحيوي، والغاز الحيوي. فالمبدأ المبنى علي فكرة الوقود الحيوي بسيط حيث يتم معالجة انواع معينة من المحاصيل الزارعية مثل الذرة وقصب السكر للحصول على وقود يمكن استخدامة فى وسائل النقل التقليدية و بالتالى تقليل الحاجة الى النفط.

(مهم)

الوقود الحيوي: هو الطاقة المستمدة من الكائنات الحية سواء النباتية أو الحيوانية. ويتضمن الوقود الحيوي الايثانول والديزيل الحيوي، والغاز الحيوي، والتي تستخدم مباشرة في محركات النفط.

وعلى الصعيد البيئي فمحروقات الوقود الحيوي تتميز مقارنة بالوقود الاحفوري بإطلاق محتوى أقل من ثاني أكسيد الكربون، المسبب الرئيسي للاحتباس الحراري، ومن الرصاص أحد العناصر السامة والمسببة للسرطان والأمراض المستعصية الأخرى، كما أن غالبية زيوت الوقود الحيوي تتحلل تدريجياً وبطريقة تلقائية، مما يعني عدم تأثيرها سلباً على جودة البيئة. يضاف الى ذلك أن النبات يستهلك ثاني أكسيد الكربون في عمليات التركيب الضوئي ومن هنا أتى ما يسمى بتعديل الكربون أو "محايدة الكربون".

محايدة الكربون: تحقيق المساواة بين ما يضاف إلى الغلاف الجوي من الكربون من نواتج استخدام الطاقة وعمليات تنفس الكائنات الحية، و مايتم استهلاكه من الكربون كعمليات التركيب الضوئي لدى النبات.

وعلى الرغم من المزايا التي يتمتع بها الوقود الحيوي من رخص تكلفته وإمكانية إنتاجه في أي وقت وفي أي مكان من العالم» يبقى التوسع في إنتاجه خطر يهدد بارتفاع أسعار الغذاء، كما قد يشكل خطراً على الأمن الغذائي العالمي. ليصبح الوقود الحيوي بين جدلية انقاذ البيئة وأزمة الغذاء.

الطاقة الحرارية الجوفية.

في هذا النوع من الطاقة تتم الاستفادة من ارتفاع درجات الحرارة في باطن الأرض، وفي بعض الأماكن تكون الطاقة الجوفية قريبة جداً من سطح الأرض، وبالتالي توجد الينابيع الحارة، فمثلاً في آيسلندا تنتشر هذه الينابيع، ويتم استغلالها في التسخين، والتدفئة. كما يمكن استغلالها في انتاج بخار الماء وتشغيل محطات توليد الطاقة الكهربائية.

ينابيع المياة الحارة في ايسلندا

الطاقة النووية.

الطاقة النووية

تنتج هذة الطاقة عن حدوث انشطار نووي في المفاعلات النووية، وتتم الاستفادة منها في توليد الطاقة الكهربائية، وفي تسيير السفن، والغواصات، ومن سلبياتها إنتاجها للنفايات المشعة، ووجود صعوبة في التخلص منها. وكذلك خطر التسرب الاشعاعي نتيجة الكوارث الطبيعية كالزلازل.

طاقة غاز الهيدروجين.

الهيدروجين وقود للسيارات

يتميز غاز الهيدروجين بعدد من الخصائص الهامة التي تؤهله لأن يكون "وقود المستقبل". فهو وقود نظيف وأمن بيئيا ولا يطلق غازات ضارة عند حرقه، ويمتلك طاقة عالية، لذلك يعد من المصادر المميزة للطاقة كوقود أو كناقل للطاقة في خلايا الوقود، حيث يمكن استخدامه سواء بشكل مباشر أو عند خلطه بالغاز الطبيعي بنسب محددة.

وعنصر الهيدروجين من أخف العناصر الكيميائية والأكثر وفرة في الكون، وهو غاز عديم الرائحة واللون والطعم وغير سام وقابل للاشتعال، ولا يوجد منفردا في الطبيعة، وفي العادة يكون متحدا مع عدد من العناصر ليشكل مركبات كيميائية مختلفة سواء كانت بالحالة الغازية كالغاز الطبيعي، أو سائلة كالماء والنفط، أو صلبة كالمركبات الكربونية المختلفة .

يتميز غغاز الهيدروجين بعدد من الخصائص الهامة التي تؤهله لأن يكون وقود المستقبل

ويمكن استعمال الهيدروجين لإنتاج الطاقة بعدة طرق، منها استعماله لتشغيل محركات الاحتراق الداخلي للسيارات والمركبات، أو في خلايا الوقود لإنتاج التيار الكهربائي، كما يستعمل الهيدروجين كوقود في المركبات الفضائية.

الهيدروجين من مصادر الطاقة المتجددة، إذ يمكن الحصول عليه من عدد كبير من المصادر وبطرق مختلفة، كالتحليل الكهربائي للماء والذي يؤدي إلى كسر الروابط الكيميائية بين الأوكسجين والهيدروجين في الماء، إلا أن هذه الطريقة مكلفة ماديا بسبب استهلاكها كميات كبيرة من الطاقة الكهربائية، ولذلك يتم إجراء عملية التحليل الكهربائي للماء على درجات حرارة عالية من أجل تقليل كمية الطاقة الكهربائية اللازمة لعملية التحليل.

محطة لتزويد السيارات بوقود الهيدروجين

دعاء الابجع +1

* بيان الاسفه +1

الطّاقة الغير متجددة – Non-Renewable Energy

الوقود الاحفوري Fossil Fuel

معنى الطاقة الاحفورية

الطاقة الاحفورية

* هى الطاقة الناتجة من مواد مستخرجة من باطن الارض ومن هنا جاءت التسمية (الطاقة الاحفورية اى الناتجة عن الحفر والتنقيب فى باطن الأرض) ويعنى بها فى المقام الاول (البترول والفحم والغاز) وترجع نشأة هذه المواد الى المخلفات العضوية الحيوانية والنباتية الى طمرت فى باطن الارض فى العصور الجيولوجية السحيقة منذ مئات الملايين من السنين ثم بمرور الزمن وتحت تأثير العوامل المختلفة من حرارة وضغط تحولت تلك المواد عبر سلسلة من التفاعلات الكيمائية الى الصورة الموجودة عليها الان.

سؤال امتحان

اقدم مصدر للوقود الأحفوري هو الفحم الحجري

كيف تتولد الحرارة من المواد الأحفورية

الفحم الحجرى وسيلة لانتاج الطاقة

تتولد الطاقة من المواد الأحفورية فى الغالب بحرق تلك المواد اذ تحتوى تلك المواد على الكربون كمكون اساسى وعند احتراقه يحدث التفاعل الكيمائى بينه وبين الاكسجين لينتج غاز ثاني أكسيد الكربون ومواد كيميائية أخرى كمخلفات وتنبعث الطاقة على شكل حرارة ليتم استغلالها فى الاغراض المختلفة.

سؤال امتحان

الوقود الأحفوري:

هو وقود يتم استعماله لإنتاج الطاقة الأحفورية. ويستخرج الوقود الأحفوري من المواد الأحفورية كالفحم الحجري ،الفحم النفطي الأسود، الغاز الطبيعي، ومن البترول. و تستخرج هذه المواد بدورها من باطن الأرض وتحترق في الهواء مع الأكسجين لإنتاج حرارة تستخدم في كافة الميادين.

يعتمد تركيب الوقود الأحفوري على دورة الكربون في الطبيعة، وبهذا يتم تخزين الطاقة (الشمسية) عبر العصور القديمة ليتم اليوم استخدام هذه الطاقة

و قد قامت الثورة الصناعية في القرنين الثامن والتاسع عشر تزامنا مع استعمال الطاقة الأحفورية في المجال التقني، وخاصة الفحم الحجري في ذاك الوقت. أما في يومنا هذا، فيلعب النفط الخام الدور الأكبر في تلبية احتياجات الطاقة نظرا لسهولة استخراجه ومعالجته ونقله، مما يجعله أزهد ثمنا.

وكما سبق، تعتمد مواد الاحتراق الأحفورية على مركبات عنصر الكربون. عند احتراق الكربون مع غاز الأكسجين تنبعث طاقة على شكل حرارة إضافة إلى انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون ومواد كيميائية أخرى كأكسيد النيتروجين والسُّخام وكميات من الجسيمات.

* الاحتياطات

سؤال مهم

الفحم ← الغاز ← النفط

البترول من الأقل إلى الأعلى

استنادا إلى الأساليب الحالية المتبعة لتقدير احتياطات الوقود الأحفوري التي يمكن استخراجها بشكل ذو مردود مادّي، وفقًا للنشرة الإحصائية لشركة (BP) يبلغ أمد استخدام الفحم الحجري 115 عاما، والغاز 54 عاما، والنفط الخام حوالي 53 عاما، مع اعتبار أن كمية الاستهلاك للطاقة بقيت ثابتة. (مدى ثابت لتقدير الاحتياط النفطي)

و بلغ المدى الثابت للاحتياطات النفطية في عام 1919 حوالي 20 سنة فقط. بينما يصل اليوم إلى 35–40 سنة، وذلك نظرا إلى الإيجاد المستمر لإحتياطات جديدة، وبفضل طرق وأساليب جديدة ومحسّنة تسهّل اليوم استخراج الوقود عما كانت عليه في أوائل القرن العشرين.

المتوقع في العقود القادمة وصول احتياج الطاقة لذروته، مما سيرفع ذروة إنتاج النفط (انظر ذروة إنتاج نفط). وبهذا يتوقع أن ينخفض حجم الإنتاج النفطي, مما يعني أن هذه الثغرة في الإمداد يجب أن يتم سدها عبر استهلاك أقل للطاقة، وباستخدام طاقات بديلة كالطاقة المتجددة مثلا، بحيث يتم الاستغناء شيئا فشيئا عن الوقود الأحفوري كمصدر رئيسي للطاقة.

الفحم الحجري:

الفحم من أهم الوسائل التى استخدمها الإنسان لإنتاج الطاقة منذ زمن طويل وتتنوع انواع الفحم وتختلف مصادرها ولكن مايهمنا فى هذا الصدد هو الفحم الحجرى المستخدم فى انتاج الطاقة ويتميز شكله بأنه اقرب مايكون الى الصخر الأسود أو البنى اللون وقد كان لهذا الفحم دورا تاريخا مهما فى أحداث الثورة الصناعية فبإكتشاف الآلة البخارية اعتمدت عليه الدول الصناعية بشكل اساسى فى انتاج الطاقة ففى انجلترا والمانيا على سبيل المثال تم حفر مناجم الفحم الحجرى بكثرة واستقدام الاف العمال للعمل فى تلك المناجم تحن ظروف فى منتهى القسوة وظل الفحم الحجرى منذ بداية القرن التاسع عشر وحتى القرن العشرين المصدر الأساسى لتوليد الطاقة ولكن بعد اكتشاف النفط تراجعت اهميته ليحتل المرتبة الثانية بعد النفط والغاز الطبيعى وعلى الرغم من الاتجاه لاستخدام النفط والغاز حاليا كمصدر للوقود الا ان الفحم مازال يستخدم بكثرة فى انتاج الكهرباء ايضا تتهدد البترول والغاز احتمالات نفاذ المخزون الجوفى من كليهما فى وقت قريب بينما تكفى الإحتياطات المخزونة من الفحم الحجرى البشرية لعدة قرون.

الفحم الحجري اقدم مصادر الوقود الاحفوري فقد اعتمدت علية الدول في بداية الثورة الصناعية عند اكتشاف الآلة البخارية

مناجم الفحم (انفاق الموت)

صورة لاحد مناجم الفحم

تولّد الفحم من بقايا النباتات التي انقطع عنها الهواء – مثلا في المستنفعات – والتي حللتها البكتيريا اللاهوائية وتعرضت لاحقاً لعوامل التعرية ولضغط كبير وحرارة خارجية. أما الماء والشوائب، فقد تطايرت مع الوقت ليكون الخث والفحم بدرجات مختلفة من حيث الخليط والنقاوة والكثافة.

يعتبر الفحم الحجري أكثر أنواع الفحم قيمة وذلك لنقاوته العالية وكثافته الكبيرة، مما يعني أنه يتكون من عنصر الكربون بشكل أساسي. وبهذه المواصفات يمتلك الفحم الحجري على قدرة احتراق و(سعرات حرارية) عالية القيمة.

النفط والغاز الطبيعي

ماتت المخلوقات العضوية واستقرّت في قاع المحيطات وسط طبقة من الرسوبيات دون أن يدخل الهواء إليها. وغطتها طبقات أرضية أخرى، حتى تكوّنت فوق هذه المواد العضوية وبفعل مر السنين (حوالي 500 مليون سنة) طبقة عازلة.

و مع عدم وجود الأكسجين فككت البكتيريا هذه المواد العضوية إلى مكونات كيميائية أبسط تركيبا. وبفعل الضغط والحرارة، تكوّنت المركبات الهيدروكربونية.

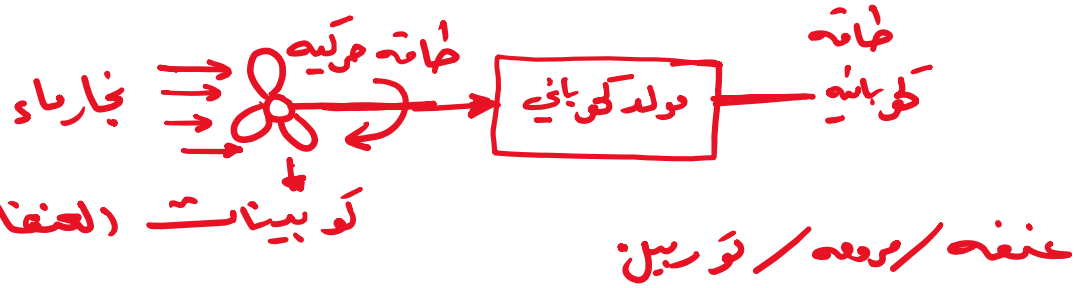
أما الماء الذي بقى، فتبخّر أو ترسّب. فترتفع عندئذ هذه المواد الهيدروكربونية التي تكون أخف وزنا من الطبقات الأرضية أو الحجرية التي فوقها، لتستقر أخيرا تحت الطبقات الجيولوجية التي تمنع ارتفاعها المستمر هذا.

أما القسم الغازي من هذه المواد وهو الغاز الطبيعي، فيطفو بدوره على الجزء السائل منه (النفط السائل).

حسنات وسيئات الطاقة الأحفورية

يتميز الوقود الإحفوري بامتلاكه كثافة طاقة عالية وبسهولة نقله وتخزينه. و بمعالجة الوقود الأحفوري بتروكيميائيا، يمكن الحصول على أنواع مختلفة منه، وخاصة من الوقود الأحفوري السائل والغازي(كالنفط ةالغاز الطبيعي)، حيث يتم استخراج وقود منها وذلك للاستعمالات المختلفة في المحركات والطائرات والسفن بعد المعالجة البتروكيميائية اللازمة.

* من سيئات استخدام الطاقة الأحفورية هو احتراق الوقود الأحفورية الذى يعدّ من العوامل الرئيسية لتلوث الهواء والتسبب في الاحتباس الحراري الناتج بدوره عن غازات تغلّف المجال الجوي وتمنع الانعكاس الحراري الصادر من الأرض من انتقاله إلى خارج الكوكب، مما يسبب ارتفاعا في درجات حرارة الأرض، ويزيد التصحر والجفاف.



طاقة حرارية ← طاقة حركية ← مولد كهربائي ← طاقة كهربائية

محطات توليد الكهرباء البخارية Steam Power Plant

* محطة توليد الطاقة البخارية هي منشأة تُنتج الطاقة الكهربائية حيث يتم تحويل الطاقة الحرارية المستخدمة في المحطة إلى طاقة حركة لتشغيل المولد الكهربي الذي يعتبر العنصر الرئيس الذي تعمل كل عناصرالمحطة من أجل تشغيله.

* المولد الكهربائي وهو آلة دوّارة تحوّل الطاقة الميكانيكية (الحركة) إلى طاقة كهربائية (تيار كهربائي)، تتنوع مصادر الطاقة التي تُسخَّر لتدوير المولد تنوعًا واسعًا. تحرق معظم محطات توليد الطاقة الكهربائية في العالم الوقود الأحفوري مثل الفحم والنفط والغاز الطبيعي لتوليد الكهرباء. كذلك تستغل الحرارة الناتجة عن التفاعلات النووية في محطات الطاقة النووية لانتاج بخار الماء وتحريك المولدات، ونشهدالأن استخدامًا متزايدًا لمصادر الطاقة المتجددة مثل الطاقة الشمسية، وطاقة الرياح، وطاقة الأمواج، والطاقة الكهرومائية، وطاقة حرارة باطن الارض وغيرها لتشغيل المولدات وإنتاج الطاقة الكهربائية.

* في عام 1882، أسّس العالم و رجل الاعمال الامريكي توماس إديسون أول محطة توليد طاقة تعمل بالفحم للاستخدام العام في العالم في لندن، وهي محطة إديسون للإنارة الكهربائية.

أول محطة بخارية في العالم

محطة توليد طاقة كهربائية بخارية

التيار الكهربائي
① التيار بثابت DC
② التيار متردد AC

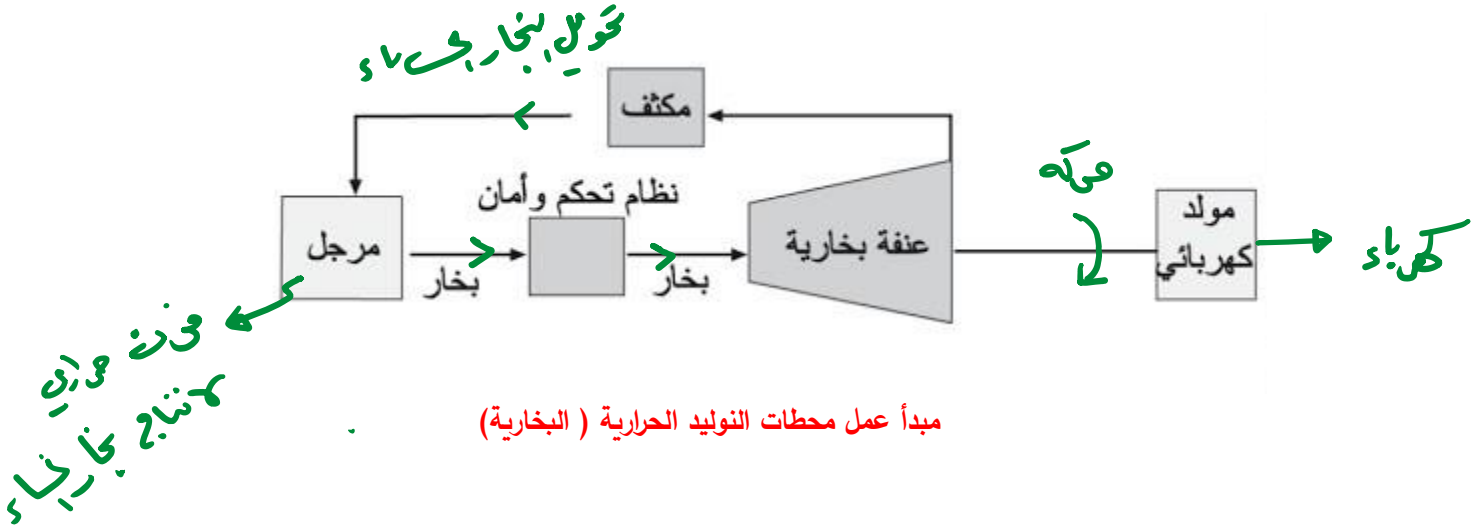
ألية عمل محطة توليد الطاقة البخارية

تعتبر محطات التوليد البخارية محولا للطاقة وتستعمل هذه المحطات أنواع مختلفة من الوقود حسب الأنواع المتوفرة مثل الفحم الحجري أو البترول السائل أو الغاز الطبيعي أو الصناعي .

تمتاز المحطات البخارية بكبر حجمها ورخص تكاليفها بالنسبة لإمكانياتها الضخمة كما تمتاز بإمكانية إستعمالها لتحلية المياه المالحة ، الأمر الذي يجعلها ثنائية الإنتاج خاصة في البلاد التي تقل فيها مصادر المياه العذبة .

وتعتمد محطات التوليد البخارية على استعمال نوع الوقود المتوفر وحرقه في أفران خاصة لتحويل الطاقة الكيميائية في الوقود إلى طاقة حرارية في اللهب الناتج من عملية الاحتراق ثم إستعمال الطاقة الحرارية في تسخين المياه في مراجل خاصة وتحويلها إلى بخار في درجة حرارة وضغط معين ثم تسليط هذا البخار على عنفات أو توربينات بخارية صممت لهذه الغاية فيقوم البخار السريع بتدوير محور التوربينات وبذلك تتحول الطاقة الحرارية الى طاقة ميكانيكية على محور هذه التوربينات . يربط محور المولد الكهربائي ربطا مباشرا مع محور التوربينات البخارية فيدور محور المولد الكهربائي بنفس السرعة وباستغلال الخصائص المغناطيسية للمولد تتولد على طرفية الطاقة الكهربائية اللازمة.

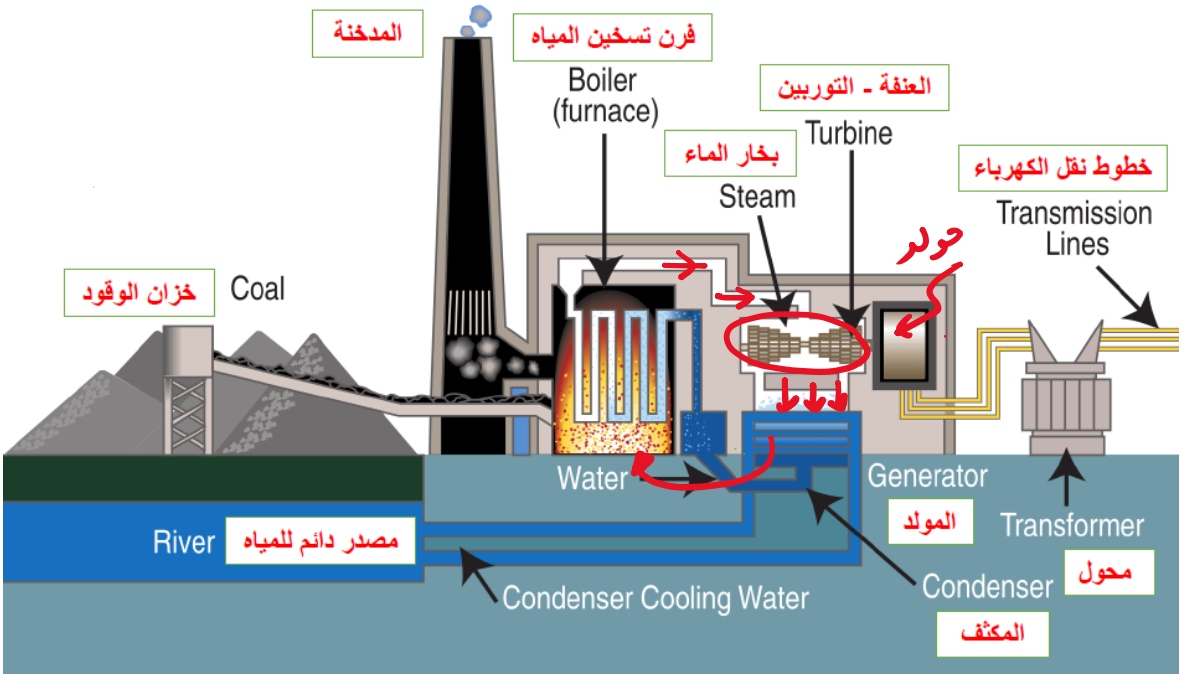
لا يوجد فوارق أساسية بين محطات التوليد البخارية التي تستعمل أنواع الوقود المختلفة إلا من حيث طرق نقل وتخزين وتداول وحرق الوقود . وقد كان إستعمال الفحم الحجري شائعاً في أواخر القرن الماضي وأوائل هذا القرن، إلا أن إكتشاف واستخراج البترول ومنتوجاته أحدث تغييراً جذريا في محطات التوليد الحرارية حيث أصبح يُستعمل بنسبة 90% لسهولة نقله وتخزينة وحرقة إن كان بصورة وقود سائل أو غازي.



مبدأ عمل محطات التوليد الحرارية (البخارية)

مكونات محطات التوليد البخارية

تتألف محطات التوليد البخارية بصورة عامة من الأجزاء الرئيسية الظاهرة في الصورة التالية:



مكونات المحطات البخارية لتوليد الطاقة الكهربائية

1. خزان الوقود:

أهم العناصر في عمل محطات توليد الطاقة هو الوقود، حيث تعمل بعض المحطات على الفحم أو النفط أو الغاز الطبيعي أو غاز الميثان الناتج من تحلل النفايات، ومن حرقه نحصل على مصدر حراري.

2. الفرن – Furnace:

وهو عبارة عن وعاء كبير لحرق الوقود . ويختلف شكل ونوع هذا الوعاء وفقا لنوع الوقود المستعمل ويلحق به وسائل رمي المخلفات الصلبة.

3. المرجل – Boiler:

تتدفق حرارة الفرن في هذا الوعاء حول أنابيب مليئة بماء بارد، تقوم الحرارة بتسخين الماء البارد حتى الغليان ومن ثم إلى بخار. في كثير من الأحيان يكون الفرن والمرجل في حيز واحد تحقيقا للإتصال الم باشر بين الوقود المحترق والماء المراد تسخينهة، وتختلف أنواع المراجل حسب حجم المحطة وكمية البخار المنتج في وحدة الزمن.

المرجل

4. العنفة أو التوربين – Turbine:

عنفة بخارية

وهي عبارة عن عنفة من الصلب لها محور ويوصل به جسم على شكل أسطواني مثبت به لوحات مقعرة يصطدم فيها البخار المضغوط فيعمل على دورانها فتتحول الطاقة البخارية الى طاقة حركية، ويدور محور العنفة – التوربين بسرعة عالية جداً حوالي 3000 دورة بالدقيقة وتختلف العنفات في الحجم والتصميم والشكل بإختلاف حجم البخار وسرعتة وضغطة ودرجة حرارته ، أي باختلاف حجم محطة التوليد.

5. المولد الكهربائي – Generator:

مولد كهربائي

يتصل محور التوربين بالمولد، وهو يدور مع دوران ريش التوربين، وبدورانه يحول طاقة التوربين الحركية (الميكانيكية) إلى طاقة كهربائية (تيار كهربائي)، ويختلف شكل هذا المولد باختلاف حجم المحطة.

6. المكثف – Condenser:

وهو عبارة عن وعاء كبير من الصلب يدخل اليه من الأعلى البخار الآتي من التوربين بعد أن يكون قد قام بتدويرها وفقد الكثير من ضغطه ودرجة حرارته ، كما يدخل في هذا المكثف من أسفل تيار من مياه التبريد داخل أنابيب حلزونية تعمل على تحويل البخارالضعيف إلى مياه حيث تعود هذه المياه إلى المراجل مرة أخرى بواسطة مضخات خاصة.

برج التبريد

7. برج التبريد – Cooling tower:

يتم تبريد الماء الساخن المغلي من التوربينات البخارية بالمكثف ثم يُرش أعلى أبراج التبريد ويُعاد ضخه لإعادة استخدامه.

مدخنة

8. المدخنة – Chimney:

وهي عبارة عن مدخنة من الآجر الحراري أسطوانية الشكل مرتفعة جداً تعمل على طرد مخلفات الاحتراق الغازية إلى الجو على ارتفاع شاهق للإسراع في طرد غازات الاحتراق والتقليل من تلوث البيئة المحيطة بالمحطة.

استخدام نووي

ذره

ينتج عنه
① اشعاعات نوويه
② حرارة عاليه جداً

* مهم جداً سؤال

الطاقة النووية

تعريف الطاقة النووية:

* مهم * هي الطاقة التي يتم توليدها عن طريق التحكم في تفاعلات انشطار أو اندماج الأنووية الذري، تستغل هذه الطاقة في محطات توليد الكهرباء النووية، لتسخين الماء لإنتاج بخار الماء الذي يستخدم بعد ذلك لإنتاج الكهرباء.

سؤال: يتم انتاج بخار الماء في المحطات النووية عن طريق الإشعاعات الناتجة عن الانشطار النووي صح خطأ

إنتاج الطاقة النووية:

تعمل محطات الطاقة النووية المستعملة حاليا على ما يعرف بالانشطار النووي وهو نفس فكرة القنبلة الذرية .وتقوم فكرة استخلاص الطاقة من الانشطار النووي على أن بعض العناصر تنشطر نواتها حين يصدمها نيوترون و ينتج عن الانشطار ظهور مواد جديدة وإشعاعات و يتحول جزء من المادة إلى طاقة حرارية إضافة إلى نيوترونات أخرى تقوم بدورها بالاصطدام مع ذرات أخرى ` وهكذا ينشأ عن هذه العملية تفاعل متسلسل لا ينتهي إلا بتحويل كل المادة القابلة للانشطار إلى مواد جديدة وإطلاق كمية كبيرة من الطاقة.

* الإجابة الصحيحة عن طريق الإشعاعات الناتجة عن الانشطار النووي

المواد المستخدمة في انتاج الطاقة النووية:

تستخدم العناصر ذات الذرات القابلة للانشطار مثل اليورانيوم والبلوتونيوم ويعتبر اليورانيوم اهم المواد الخام الأساسية للمشروعات النووية المدنية والعسكرية. ويستخلص من طبقات قريبة من سطح الأرض أو عن طريق التعدين من باطن الأرض. ورغم أن مادة اليورانيوم توجد بشكل طبيعي في أنحاء العالم، لكن القليل منه فقط يوجد بشكل مركز كخام. وحينما تنشطر ذرات معينة من اليورانيوم في تسلسل تفاعلي يسمي بالانشطار النووي.، ويحدث ببطء في المنشآت النووية، وبسرعة هائلة في حالة تفجير سلاح نووي. وينجم عن ذلك انطلاق للطاقة وفي الحالتين يتعين التحكم في الانشطار تحكما بالغا.

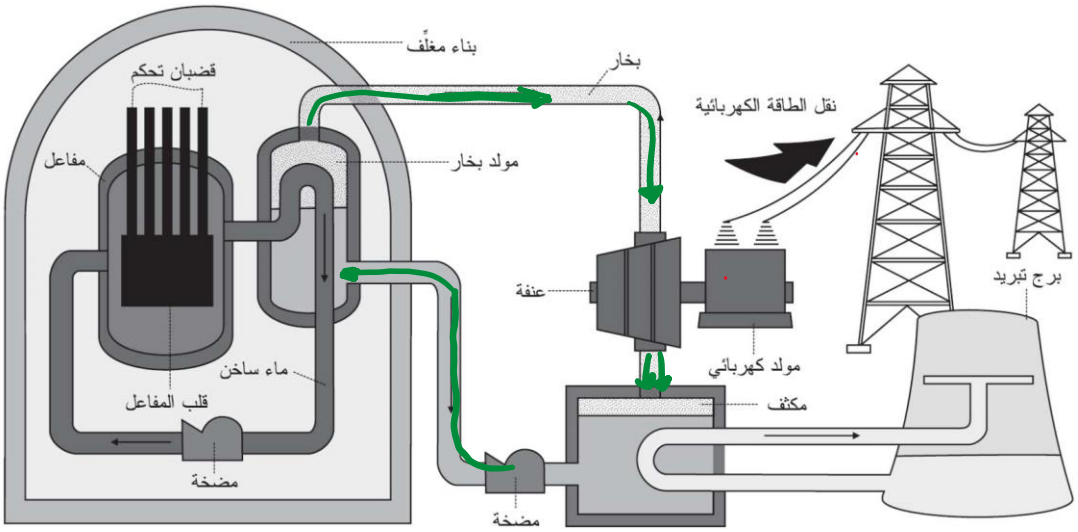
معلومات عامة
اليورانيوم خام بنسبة مادة قابلة للانشطار 0.7%
تخصيب
كعكة 4%
قنابل نووية 90%

يكون الانشطار النووي في أفضل حالاته حينما يتم استخدام النظائر من اليورانيوم-235 (أو البلوتونيوم 239)، والمقصود بالنظائر هي الذرات ذات نفس الرقم الذري ولكن بعدد مختلف من النيوترونات. ويعرف اليورانيوم-235 بالنظير الانشطاري لميله للانشطار محدثا تفاعلا تسلسليا، يطلق الطاقة في صورة حرارية.

توليد الطاقة الكهربائية من الطاقة النووية:

يُنتج المفاعل النووي الطاقة بطريقة مشابهة لتلك التي تستخدمها باقي محطات توليد الطاقة الكهربائية. ينتج المفاعل النووي الحرارة، التي تسخّن الماء لتحويله إلى بخار. ويقوم ضغط البخار بتشغيل مولد كهرباء الذي ينتج الطاقة الكهربائية.

يكمن الاختلاف في كيفية إنتاج الحرارة. تعمل محطات توليد الطاقة على حرق الوقود الاحفوري مثل الفحم والنفط أو الغاز الطبيعي لتوليد الحرارة. في محطة الطاقة النووية، تنتج الحرارة كما ذكر سابقا من انشطار نواة الذرة في عملية الانشطار النووي.



محطات توليد الطاقة الكهربائية باستخدام المفاعل النووي

1. ينتج المفاعل النووي الحرارة التي تستخدم لصنع البخار
2. يدير البخار توربينات متصلة بمغناطيس كهربائي، يسمى المولد
3. ينتج المولد الكهربائي الكهرباء ويتم توزيعها من خلال شبكات الكهرباء.

الايجابيات والسلبيات للطاقة النووية.

اولا: الايجابيات

1. إنتاج الكهرباء في ظل محدودية موارد النفط والفحم والقلق الدولي لنفاذ المخزون الإحتياطي للنفط علي كوكب الأرض.
2. لها استخدامات متعددة في الطب للعلاج و التعقيم والتشخيص و في الزراعة والصناعة.
3. لا ينتج عنها انبعاث الغازات المسببة للاحتباس الحراري (غاز ثاني اسيد الكربون) التي تساهم في تغير المناخ.

(مهم)

* سؤال: لا ينتج عن الطاقة النووية غاز ثاني أكسيد الكربون ولكن ينتج غاز أول أكسيد الكربون (واجب حفظ)

ثانيا: السلبيات

1. مخاطرالتسرب الإشعاعي كما كارثة مفاعل تشيرنوبل الأشهر عام 1986.
2. النفايات النووية(مخلفات عملية تخصيب اليورانيوم) التي يصعب التخلص منها.
3. تكلفة الانتاج للطاقة النووية عالية جدا.

الطّاقة متجددة – Renewable Energy

مدعم: الطاقة الخضراء
* لا تحتاج إلى كمية
* ليس لها وجود
لبنان

* **تعريف الطاقة الخضراء (المستدامة):**

هي الطاقة التي تتولد من مصادر طبيعية وبصفة مستديمة وأن معظم مصادر الطاقات المتجددة منبعها ومصدرها الأساسي هو من الطبيعة فوائد وأهمية إستخدام الطاقة الخضراء (صديقة البيئة):

ينتج عن إستخدام الطاقة الخضراء فوائد مباشرة أو غير مباشرة في غاية الأهمية نلخصها في النقاط التالية:

1- حماية صحة الإنسان.

2- تحسين معيشة الإنسان والحد من الفقر.

3- تأمين فرص عمل جديدة.

4- المحافظة على البيئة الطبيعية.

5- الحد من الإنبعاث الحراري وعقوابه الخطيرة.

6- إنخفاض عدد وشدة الكوارث الطبيعية الناتجة عن الإنحباس الحراري.

7- عدم تشكل الأمطار الحامضية التي تلحق الضرر بكافة أشكال الحياة.

8- الحد الكبير من تشكل وتراكم النفايات الضارة بكافة أشكالها (الغازية والسائلة والصلبة).

9- حماية كافة الكائنات الحية وخاصة المهددة بالإنقراض.

10- حماية المياه والثروة السمكية من التلوث.

11- المساهمة في تأمين الأمن الغذائي.

12- زيادة إنتاجية المحاصيل الزراعية نتيجة تخلصها من الملوثات الكيميائية والغازية .

الطاقة المتجددة مصادرها واستخدامها

الطاقة المتجددة نعني بها تلك المولدة من مصدر طبيعي غير تقليدي، مستمر لا ينضب، ويحتاج، فقط، إلى تحويله من طاقة طبيعية إلى أخرى يسهل استخدامها بوساطة تقنيات العصر.

يعيش الإنسان في محيط من الطاقة، فالطبيعة تعمل من حولنا دون توقف معطية كميات ضخمة من الطاقة غير المحدودة بحيث لا يستطيع الإنسان أن يستخدم إلا جزءاً

ضئيلاً منها، فأقوى المولدات على الإطلاق هي الشمس، ومساقط المياه وحدها قادرة على أن تنتج من القدرة الكهرومائية ما يبلغ 80% من مجموع الطاقة التي يستهلكها الإنسان.

ولو سخرت الرياح لأنتجت من الكهرباء ضعف ما ينتجه الماء اليوم، ولو استخدمنا اندفاع المد والجزر في توليد الطاقة لزودنا بنصف حاجتنا منها.

ومن كل بدائل النفط، استحوذت الطاقة الشمسية، والبدائل الأخرى المتجددة؛ مثل الرياح، والبقايا العضوية، والطاقة المولدة من حركة المد والجزر، وفي الأمواج والتدرجات الحرارية والموائع الحرارية الجوفية، استحوذت على خيال الرأي العام وصانعي القرارات واهتماماتهم على حد سواء.

ورغم أن مزايا البدائل المتجددة معروفة جيداً، إلاّ أن هناك بعض الصعوبات التي تواجه استخدامها، فهي غير متوفرة دوماً عند الطلب، وتتطلب استثمارات أولية ضخمة، واسترداد الاستثمار الأولي فيها يستغرق زمناً طويلاً.

وتدخل الطاقة الشمسية والمصادر المتجددة عناصر أساسية في برامج الطاقة لدى جميع البلدان، وخاصة تلك التي تتمتع بظروف شمسية أو حيوثرمية، أو رياحية جيدة.

بدأ العالم الصناعي، وعلى رأسه الولايات المتحدة الأمريكية، يشعر بأزمة الطاقة إبان حرب أكتوبر 1973 بين الدول العربية وإسرائيل، عندما أعلنت الدول العربية المنتجة للنفط قطع إمدادات البترول عن الدول الغربية المساندة لإسرائيل. ومنذ ذلك التاريخ صارت منظمة الأوبك OPEC هي التي تحدد سعر بيع البترول وليست شركات البترول كما هو الحال من قبل. وكان لهذا الموقف تأثيره في لجوء هذه الدول إلى وسائل بديلة لتوليد الطاقة. ولم تنقض إلا ثمانية أعوام على حظر النفط، حتى تحفز المخططون ورجال الأعمال إلى التفكير جدياً في طاقة الرياح.

<u>خصائص وميزات الطاقة المتجددة</u>

1. متوفرة في معظم دول العالم.
2. مصدر محلي لا ينتقل، ويتلاءم مع واقع تنمية المناطق النائية والريفية واحتياجاتها.
3. نظيفة ولا تلوث البيئة، وتحافظ على الصحة العامة.
4. اقتصادية في كثير من الاستخدامات، وذات عائد اقتصادي كبير.
5. ضمان استمرار توافرها وبسعر مناسب وانتظامه.
6. لا تحدث أي ضوضاء، أو تترك أي مخلفات ضارة تسبب تلوث البيئة.
7. تحقق تطوراً بيئياً، واجتماعياً، وصناعياً، وزراعياً على طول البلاد وعرضها.
8. تستخدم تقنيات غير معقدة ويمكن تصنيعها محلياً في الدول النامية.

صور (مصادر) الطاقة المتجددة

1. الطاقة الشمسية.
2. طاقة الرياح.
3. طاقة الكتلة الحية.
4. طاقة المساقط المائية.
5. طاقة حرارة باطن الأرض.
6. طاقة حركة الأمواج والمد والجزر.
7. طاقة فرق درجات الحرارة في أعماق المحيطات والبحار.

الطاقة الشمسية

تعتبر الطاقة الشمسية من أهم موارد الطاقة في العالم. وقد تأخر استثمارها الفعلي رغم من أهم مميزاتها إنها مصدر لا ينضب، وعلى سبيل المثال، فان المملكة العربية السعودية وحدها التي لا تزيد مساحتها على المليون ميل مربع، تتلقى يومياً اكثر من مائة مليون مليون كيلووات/ساعة من الطاقة الشمسية، أي ما يعادل قوة كهربائية مقدارها أربعة بلايين ميجاوات، أو الطاقة الحرارية التي تتولد من إنتاج عشرة مليارات من البراميل النفطية في اليوم.

نشأة استخدام الطاقة الشمسية وتطورها

- يمتد تاريخ استخدام الطاقة الشمسية إلى عصر ما قبل التاريخ، عندما استخدم الرهبان الأسطح المذهبة لإشعال ميزان المذبح.
- وفي عام 212 ق. م استطاع ارخميدس Archimedes أن يحرق الأسطول الروماني وذلك بتركيز ضوء الشمس عليه من مسافة بعيدة مستخدماً المرايا العاكسة.
- وفي عام 1615م قام العالم سالمون دى كوكس Saomon DeCaux بتفسير ما يسمى "بالموتور الشمسي" وهي مجموعة من العدسات موضوعة في إطار معين مهمتها تركيز أشعة الشمس على إناء محكم به ماء، وعندما يسخن الهواء داخل الإناء يتمدد ويضغط على الماء ويدفعه فيخرج على شكل نافورة. واخترع العالم الفرنسي جورج لويس لكليرك بوفن George Buffn أول فرن شمسي لطهي الطعام.

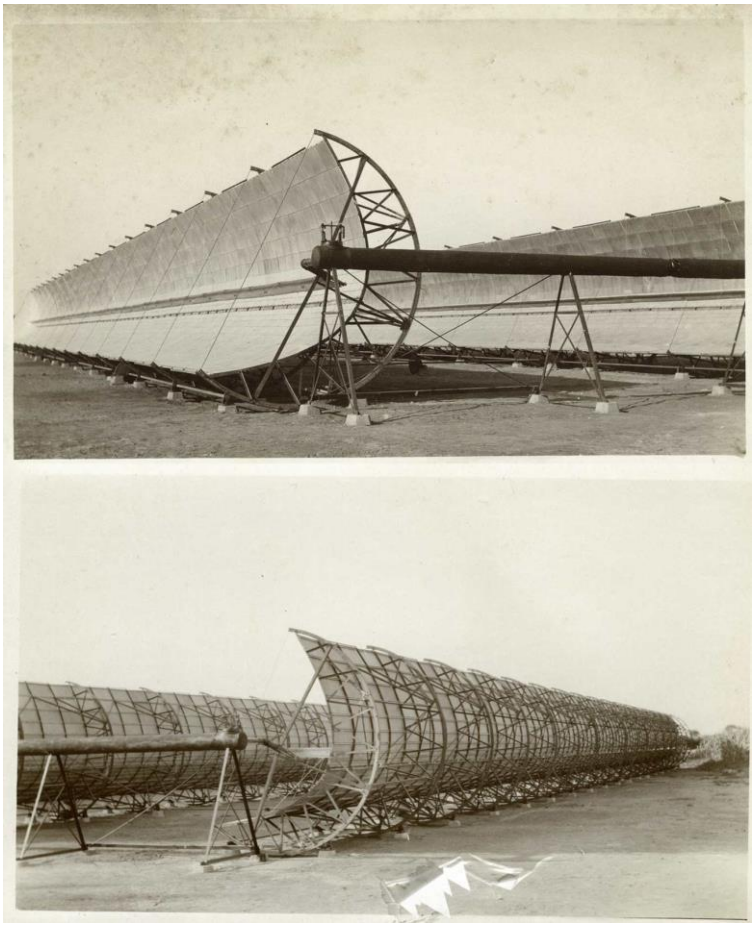
- وفي عام 1747 تمكن العالم الفلكي الفرنسي ج. كاسيني Jacques Casseni من صناعة زجاج حارق قطرة 112سم، مكنته من الحصول على درجة حرارة زادت عن ألف درجة مئوية كانت كافية لصهر قضيب من الحديد خلال ثواني، وصمم العالم لافوزيية La Voisier فرناً شمسياً مكنه من الحصول على درجة 1760° م، وأجرى ستك Stock وهينمان Heinemann، في ألمانيا، أول تجربة باستخدام الطاقة الشمسية، لصهر السيليكون، والنحاس، والحديد، والمنجنيز.
- وفي عام 1875 شهد عالم مجمعات الطاقة الشمسية تقدماً ملحوظاً، حيث صُممت آلة بخارية تولد 1.5 ك وات من الكهرباء.
- وفي عام 1878 استطاع أبيل بيفر Abal Pifre تشغيل ماكينة الطباعة التي تعمل بالطاقة الشمسية.
- وفي الفترة من 1884 . 1881 اخترع العالم جون إريكسون Ericson دائرة إريكسون التي تعمل بالهواء الساخن لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة حركة، واستطاع العالم الإنجليزي و.آدمز W.Adams صنع غلاية تعمل بالطاقة الشمسية تنتج 2ك واط.
- كانت الآلات الشمسية التي اخترعت في الثمانينات من القرن التاسع عشر، تعمل فقط في وجود الشمس نهاراً، في حين تتوقف عن العمل أثناء الليل وفي فترات الغيوم. وفي عام 1893 حصل العالم م. ل. سيفرى M.L Severy على براءة اختراع لآلة شمسية تعمل خلال 24 ساعة في اليوم حيث تخزن الطاقة نهاراً في بطاريات خاصة، لتُستخدم بعد غروب الشمس.

(ملغي)

- وفي عام 1888 توصل وستون Weston إلى طريقة لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة ميكانيكية، باستخدام ما يسمى "بالازدواج الحراري" حيث يمكن توليد جهد بين نقط الاتصال الساخنة الباردة بين معدنين مختلفين كالنيكل والحديد مثلاً. وفي عام 1897 صنع العالم هـ. سي. ريجان H.C. Reagan جهاز ازدواج حراري لتوليد الكهرباء باستخدام الطاقة الشمسية.
- وفي عام 1904 أُنتجت، في سانت لويس بأمريكا، آلة شمسية تنتج 5 كيلووات كهرباء، وفي عام 1905 نفذ بويل Boyle وإدوارد وايمان Edward Wyman أول آلة شمسية تنتج 15 كيلووات من الكهرباء في صحراء كاليفورنيا.

* أول محطة شمسية في العالم في مدينة المعادي في مصر وذلك لضخ المياه * وليس تزويد مدينة القاهرة بالكهرباء

- وفي عام1911 استطاع فرانك شومان تشغيل نظام شمسي ينتج 32 كيلووات من الكهرباء وكان ذلك يعد مشروعاً اقتصادياً. وفي عام 1912، اضطلع شومان Shuman وبويز Boys، بتنفيذ أكبر مشروع لضخ المياه في العالم، وكان ذلك بمدينة المعادى بمصر، وقد انتج هذا المشروع 37.45 كيلووات، على مدى خمس ساعات تشغيل متصلة، ولكن هذا المشروع أُهمل بسبب الحرب العالمية الأولى سنة1915.



صور نسبت لأول محطة طاقة شمسية في العالم بالمعادي

- وفي خلال الثلاثينيات، زاد الاهتمام بالطاقة الشمسية، وخاصة في مجال استخدامها في السخانات الشمسية بسعة 200.100 لتر، حتى بلغ عدد السخانات الشعبية فوق أسطح المنازل ربع مليون وحدة عام 1960 باليابان. وفي منتصف الثلاثينات ظهرت فكرة البطاريات الشمسية.

محطات توليد الكهرباء

يمكن استخدام الطاقة الشمسية في الحصول على بخار الماء الذي يستخدم في تشغيل توربينات توليد الكهرباء. وترتكز أشعة الشمس على الغلاية بطرق مختلفة، ويمكن استخدام المرايا الأسطوانية لتركيز الأشعة.

ويمكن تصميم محطة كهربائية تغذي حياً يتكون من ألف مسكن، ويتكون المجمع في هذه الحالة من حقل كبير من المرايا، تمثل مجموعة تعكس أشعة الشمس وتركزها على غلاية كبيرة موضوعة أعلى برج يسمى "برج القدرة".

وتُغذي المحطة المساكن بحوالي 70% من الاحتياجات اليومية. ويستمر عمل المحطة لمدة أربع ساعات، بعد توقف المجمعات عن العمل عند غروب الشمس. ويقدر احتياج المنزل العادي بحوالي 1200 ك وات ساعة شهرياً. وبذلك يكون متوسط متطلبات الحي 1.2ميجاوات ساعة وفي حالات الذروة يرتفع الرقم ليصل إلى 3.3 ميجاوات ساعة.

الموتورات الشمسية

* في بداية القرن العشرين الميلادي أُنشئت شركة الموتورات الشمسية في بوسطن، بالولايات المتحدة الأمريكية، بغرض إنتاج آلة شمسية اقتصادية على نطاق تجاري، لمواجهة متطلبات الطاقة لمشاريع الري الجديدة في صحراء كاليفورنيا وأريزونا، حيث لم يكن البترول قد اكتشف بعد بصورة واسعة. واستخدم الموتور لضخ المياه من الآبار، وبلغت قوة الموتور 15 حصاناً، ولم يلق مشروع الموتورات الشمسية النجاح المرتقب، وقد اشترت الحكومة المصرية إحدى الوحدات وذلك لتركيبها في الخرطوم بالسودان. كما طلبت حكومة جنوب أفريقيا شراء وحدتين، ولم تسوق الشركة أي وحدة في الولايات المتحدة.

البطاريات الشمسية ملغي

بعد الحرب العالمية الثانية أعلنت شركة بل Bell للتليفونات اكتشاف البطاريات الشمسية، وقد ساعد ارتياد الآفاق لعالم الفضاء على زيادة الاهتمام بالبطاريات الشمسية. وفي عام 1959 حمل القمر الصناعي فان جارد Vanguard عدداً من البطاريات الشمسية لتزويد محطة اللاسلكي بالطاقة اللازمة. وقد حققت وكالة أبحاث الفضاء الأمريكية "ناسا" خلال الستينيات، تطورات هائلة في مجالات البطارية الشمسية لتوفير الطاقة لمركبات الفضاء، ويمكن للبطارية تخزين كمية من الطاقة بمعدل 22_44وات ساعة / كجم من وزنها، وتمكنت وكالة ناسا من صنع بطارية سعتها 125 وات بفرق جهد 4 فولت وكفاءتها 3% وقدرت التكاليف في حدود 0.1 دولار لكل كيلووات ساعة. وكذا أمكن صُنع بطارية سعتها 1كيلووات في القسم النووي العام لشركة جنرال ديناميكس الأمريكية.

أنواع البطاريات الشمسية

ملغي

1 بطارية السيليكون .

تُعد بطاريات السيليكون أوسع البطاريات الشمسية استخداماً وتطويراً في العالم، وتُصنع طبقاً لتقنية أنصاف الموصلات، ويعد عنصر السيليكون عنصراً متزناً كيماوياً، ويمكن استخدامه في صناعة بطاريات شمسية تمتاز بطول عمرها، وإذا أرادت الولايات المتحدة الأمريكية أن تستخدم هذه البطاريات في توليد قدر من الكهرباء يفي باحتياجاتها، فإنها تحتاج إلى نحو مليوني طن من فلز السيليكون، بينما، حالياً، لا تنتج سوى 90 طناً فقط في العام.

ملغي

2. بطارية كبريتيد الكاديوم

تُستخدم لأغراض الفضاء، وهي حساسة جداً لبخار الماء، ولذا يجب وضعها في كبسولات محكمة، حتى يمكن استخدامها للأغراض الأرضية؛ ونظراً لأن الكاديوم له تأثير سام على الإنسان، لذا يلزم الحرص أثناء تداول هذه البطاريات. ولذلك استخدم سيلنيد الزنك لصناعة هذه البطاريات، بدلاً من كبريتيد الكاديوم، لأنه أقل خطراً.

ملغي

3. بطارية خارصينيد الجاليوم:

تمتاز هذه البطاريات بقدرتها الزائدة على امتصاص الفوتونات الضوئية، ويمكن استخدامها في درجات حرارة أعلى من تلك التي تستخدم عندها بطاريات السيليكون أو كبريتيد الكاديوم، وتستخدم هذه البطاريات تقنيات متقدمة وطرقاً متعددة لإنتاجها

سلبيات وايجابيات الطاقة الشمسية

مزايا وعيوب الطاقة الشمسية

عند تقييم مزايا وعيوب الطاقة الشمسية, نحن بحاجة الى ان ننظر في إمكانية استخدام الطاقة الشمسية من منظور الاحتياجات الصناعية ، وكذلك متطلبات المنزل. أخذ ذلك في الاعتبار, دعونا نرى فوائد مختلفة ، وأوجه القصور التي ترتبط مع الطاقة الشمسية.

وفيما يلي بعض المزايا التي الطاقة الشمسية لهذا العرض:

- أولا وقبل كل شيء, الطاقة الشمسية هي مصدر الطاقة المتجددة والتي لا تنتهي للطاقة في بالمعنى الحقيقي للمصطلح. طالما أن أحد يبقى في وجود, وستكون هناك الطاقة الشمسية المتاحة; لذا لا داعي للقلق حول الطاقة الشمسية والتي لا تتوفر لحفيد حفيد الخاصة بك الكبير العظيم.

- ثانيا, الطاقة الشمسية ليست مكان معين وعلى عكس بعض أشكال أخرى من الطاقة. بغض النظر عن ما إذا كان الشخص في مدينة مكتظة بالسكان أو في قرية نائية, في صحراء قاحلة أو في الغابات الخضراء المورقة, في البحر أو في الجبال...الطاقة الشمسية متاحة للجميع واحد.

- هناك حاجة ضخمة محطات الضخ وشبكات الحفر على إقامتها لاستخراج الوقود الأحفوري من تحت سطح الأرض. هذه النتائج في تكلفة الإعداد الهائلة وارتفاع تكاليف التشغيل على حد سواء وكذلك. لا يلزم شيء من هذا القبيل في حالة من الطاقة الشمسية. الطاقة الشمسية موجود في كل مكان, كل ما هو مطلوب هو الألواح الشمسية للاستفادة من ذلك.

- أسعار الوقود الأحفوري تتقلب باستمرار نظرا لأنها تعتمد على عوامل معينة بين العرض والطلب العالمي. الطاقة الشمسية هي خالية تماما من أي تعقيدات هذه, ببساطة لأنه حر!

- حرق الوقود الأحفوري النتائج في إطلاق غازات الضارة ومشتقات أخرى كثيرة لاستنفاد طبقة الأوزون والتي تؤدي في. وفي الوقت نفسه, هم أيضا أن يسبب أضرارا إضافية على البيئة. ليس هناك شك من أي مشتقات ضارة على الإطلاق في حالة من الطاقة الشمسية. يسبب التلوث صفر ومائة في المائة نظيفة وصديقة للبيئة مصدر للطاقة.

- الطاقة الشمسية هو ما ينبغي أن يستهدف إذا كنت تفكر في المالية فضلا عن توفير الطاقة. بخلاف تكلفة شراء لمرة واحدة من الألواح الشمسية, الطاقة الشمسية هو خال تماما لبقية حياتك! هل تصدق أن? وهو أمر سوف يكون الى الابد معفاة من أي نوع من الضرائب أو واجب الحكومة! آها! أراك الآن العض على الاهتمام, بعيون مفتوحة على مصراعيها.

على رأي القول, "كل ميزة لديه عيب المقابلة". جيد, فإنه لا ينطبق على الطاقة الشمسية إلى حد ما.

(تحديات)

- والعيب الرئيسي للطاقة الشمسية هو التكلفة الأولية. الألواح الشمسية هي نسبيا مكلفة جدا ويرجع ذلك أساسا إلى التكلفة المادية وتعقيد تصميم المعنية. هذا ويمكن في بعض الأحيان, أن يكون رادعا ولا سيما في حالة من ربات البيوت والأفراد الذين يفكرون الآن في التحول نحو الطاقة الشمسية.

- الطقس غائم, ظروف الأمطار, الخ., يمكن أن تتداخل في كمية ضوء الشمس التي تصل إلى الألواح الشمسية. وهذا بدوره يؤثر على كمية من الطاقة والقوة التي طبعت.

- ثالثا, وماذا عن الوقت عندما لا يكون هناك ضوء الشمس? كيف يتم إنتاج الطاقة الشمسية في الليل? وبالطبع فإنه لا يمكن إنتاجها في الليل, بعد كل ما هو الطاقة الشمسية وليس 'قمري' الطاقة. الحل الوحيد لهذه المشكلة هو تخزين ما يكفي من ذلك خلال النهار والتي يمكن استخدامها أثناء الليل. لكن, ويقال إن هذا أسهل من القيام به.

صعوبة النقل والتخزين

توليد الطاقة من الاشعاع الشمسي: Solar Energy

الطاقة الشمسية هي الطاقة المنتجة والمتولدة من الشمس والتي تصل الأرض على شكل إشعاع شمسي .تستقبل الطبقات العليا من الفضاء المحيط بالكرة الأرضية ما يساوي 174 بيتاواط (1 بيتاواط = 10^{15}واط) من الطاقة الشمسية. ينعكس منها 30% ويمتص الباقى والبالغ 122بيتاواط من قبل الغيوم والبحار والمحيطات وسطح الأرض. إن الطاقة المستلمة من الشمس خلال ساعة واحدة تعادل ما تحتاجه الكرة الأرضية من الطاقة لمدة عام تقريبا. وان الطاقة المستلمة من الشمس في عام واحد تعادل ضعفي المستخدم والمكتشف والمقدر من طاقة الفحم والنفط والغاز وطاقة اليورانيوم النوويه.

من المكن استخدام الطاقة الشمسية بطريقتين :

1- **الطاقة الشمسية الحرارية:** وهي عملية تحويل الطاقة الشمسية الى طاقة حرارية بواسطة مركزات الطاقة الشمسية الحرارية. مثال عليها سخانات المياة الشمسية

2- **الطاقة الشمسية الكهربائية:** وفيها يتم تحويل الإشعاع الشمسي إلى طاقة كهربائية مباشرة بواسطة الألواح او الخلايا الشمسية .

ولكي تتم الاستفادة القصوى من الطاقة الشمسية فيجب الاهتمام بتصاميم العمارات والدور السكنية والتجارية وتصميم الفضاء بما يسمح بتهوية وإضاءة وتسخين وتبريد جيد. والاستفادة القصوى من حركة واتجاه الشمس واستغلال أقصى ما يمكن من الإشعاع الشمسي وكذلك اختيار مواد البناء التي تمتلك معامل امتصاص حراري جيد

طرق توليد الطاقة الكهربائية عن طريق الطاقة الشمسية

* الطاقة الشمسية الحرارية (Solar Thermal Energy)

هي عملية استغلال الطاقة الشمسية لإنتاج طاقة حرارية وتستخدم المركزات او المجمعات الشمسية الحرارية (solar thermal collector) لهذا الغرض .و تقسم المركزات الشمسية الحرارية إلى ثلاثة أنواع :

(سؤال مهم بتطبيقات)

1- **مركزات منخفضة الحرارة .(Low-temperature collectors)**

تستخدم سطوح مستوية لإنتاج حرارة بحدود حرارة جسم الإنسان و في الغالب تستخدم هذه المركزات في أحواض السباحة و تستخدم هذه المركزات الماء أو الهواء لنقل الحرارة كما تستخدم في التبريد و التدفئة و التهوية . تقوم السطوح الحرارية (منها : الصخور و الاسمنت و الماء) بخزن الحرارة في النهار و إطلاقها في الليل عندما يبرد الجو .

① تدفئة احواض السباحة
② التبريد / تدفئة تهوية
③ انتاج ملح من مياه البحر
④ ازالة المواد الصلبة والعالقة في مياه المجاري

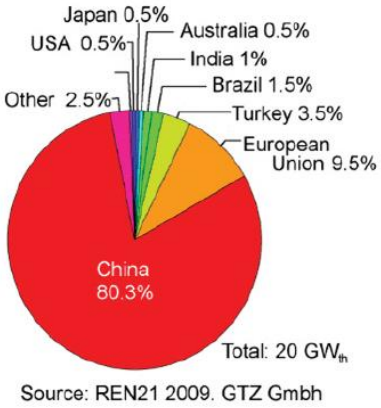
ان من أهم استخدامات المركزات ذات الحرارة المنخفضة هو انتاج الملح من مياه البحار وذلك بالسماح لجزيئات الماء بالتبخر وترسيب الأواصر الثقيلة والتي تمثل الأملاح .أما الاستخدامات الحديثة إضافة لما ذكر من تهوية وتبريد وتدفئة فهو إزالة المواد الصلبة والعالقة من مياه المجاري الثقيلة وكذلك عزل المواد والأواصر الطيارة من هذه المياه.

2- **مركزات متوسطة الحرارة .(Medium-temperature collectors)**

أيضا تستخدم السطوح المستوية و تنتج مياه حارة للاستخدامات المنزلية والتجارية. لقد استخدمت طريقة تسخين المياه عن طريق استغلال الطاقة الشمسية الحرارية منذ قديم الزمان وقد طورت هذه التقنية كثيرا. وتتصدر الصين بلاد العالم حيث تنتج ما يزيد عن 80% من الناتج العالمي والذي يقدر ب 20 جيجا واط تليها تركيا فالبرازيل كما موضح في المخطط أدناه. الشكل الآخر يبين لكم نموذج من المسخنات الشمسية المستخدمة وفكرة

تطبيقها . حيث يتكون من برميل ماء يوضع أفقيا فوق المجمع الشمسي (solar collector) والذي يتكون من شبكة من الأنابيب المملوءة بالماء المراد تسخينه والموضوعة في صندوق مبطن باللون الأسود . يغطى صندوق الأنابيب بلوح زجاجى والذى يقوم بامتصاص حرارة الشمس وتركيزها على شبكة الأنابيب لتسخين الماء.

سؤال مهم
أكثر الدول انتاج للسخانات الشمسية في العالم (الصين)



مخطط انتاج الطاقة الشمسية الحراية للتسخين المسخنات الشمسية

المجففات الشمسية

الطباخ الشمسي

كما تستخدم المركزات الحرارية متوسطة الحرارة للتجفيف (drying) والطبخ (cooking) والتقطير (distillation). لقد استخدمت الطاقة الشمسية في درجات الحرارة المتوسطة لتجفيف الخشب لإنتاج الوقود والفحم وكذلك استخدمت في تجفيف الفواكه والحبوب والأسماك كما مبين في الشكل . كذلك استخدمت الطاقة الشمسية للطبخ منذ قديم الزمان (1767ميلادي) حيث أنتجت درجة حرارة تتراوح من 50 إلى 100درجة مئوية . أن الطباخات الشمسية الحديثة تستخدم عاكسات لتركيز طاقة الشمس على الحاوية وتصل درجات الحرارة إلى 250 درجة مئوية ولكنها تحتاج الى طاقة شمسية مباشرة وتوجيه اشعة الشمس.

3- مركزات عالية الحرارة. (High-temperature collectors)

250c° تزيد عن

انتاج بخار الماء لتوليد الطاقة الكهربائية

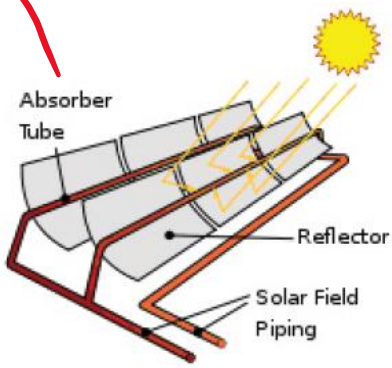
اما المركزات الشمسية عالية الحرارة فهي تستخدم العدسات او المرايا المحدبة لتركيز أشعة الشمس وإنتاج درجات حرارة عالية . إن السطوح العاكسة المستوية لن تستطيع إنتاج درجات حرارة تزيد عن 250 درجة مئوية في حين أن العدسات والمرايا المحدبة قد طورت كثيرا لانتاج درجات حرارة تزيد عن 1000 درجة مئوية وأصبحت تستخدم لتبخير المياه ولتشغيل مراجل بخارية لتوليد الطاقة الكهربائية. إن كفاءة المكائن البخارية تزداد بزيادة درجة حرارة المرجل . لقد تم الحصول على كفاءة تحويل في توربينات البخار تصل الى 40 % عند درجة حرارة 600 درجة مئوية وزيدت الكفاءة الى 50 % عند درجة حرارة تزيد عن 700 درجة مئوية . ان ارتفاع درجات الحرارة يسمح باستخدام مبادلات حرارية جافة وبذلك يقلل من استخدام المياه. وبالنظر لأمكانية خزن الحرارة وبصورة أكفأ من خزن الكهرباء فأنه من الممكن استخدام الطاقة الشمسية الحرارية نهارا وليلا . ان تغير اتجاه الإشعاع الشمس يتطلب تضمين التصميم متابع الموقع الشمسي (solar tracker) ولهذا تستخدم عدة تصاميم لمتابعة أشعة الشمس .

التصاميم المستخدمة لتركيز اشعة الشمس:

A. تصميم القطع المكافئ (parabolic trough):

يعتبر احد أهم التصاميم لتركيز أشعة الشمس والمبين في الشكل حيث تستخدم سطوح مرايا محدبه تقوم بعكس أشعة الشمس على سطوح زجاجية تحتوي على أنابيب تمتلئ بسوائل خاصة تملأ كل حجم القطع المكافئ.ومن الممكن حفظ السوائل تحت المرايا في فراغ حيث يكون التبادل الحراري في أفضل كفاءته .

* الصورة المرفقة هي تعليم
① القطع المكافئ
② انواع الطاقة
③ الصحن المحدب
④ عاكسات في حقل



سؤال على الصورة

تصميم القطع المكافئ
(Parabolic Trough)

لقد استخدمت هذه التصاميم في عدد من الدول المتقدمة بكفاءة عالية . ومن أفضل الأنظمة لحد الان هو مجمع نيفادا الحراري حيث ينتج 64 ميغا واط يليه مجمع انداسول

الحراري في اسبانيا حيث ينتج 50 ميغا واط وهناك عدد من المجمعات والوحدات لإنتاج الطاقة الشمسية الحرارية سنأتي على عرضها لاحقا.

مجمع انداسول الحراري في اسبانيا

B. تصميم أبراج الطاقة (power tower) :

حيث تقوم باستلام أشعة الشمس إسقاطهاعلى آلاف المرايا المركزة ومحددة الاتجاه حيث تنتشر المرايا على مساحة ميل مربع تتوسطها أبراج طاقة .لقد تم الحصول على درجات حرارة تصل إلى 1000 درجة فهرنهايت وهي كافية لذوبان محلول ملحي والتي تنقل إلى أحواض لحفظ الطاقة بكفاءة تصل 98% ومن محاسن هذا التصميم مقارنة بتصميم القطع المكافئ هو الحصول على درجات حرارة أعلى.

سؤال

C. تصميم الصحن المتحرك (*stirling dish*):

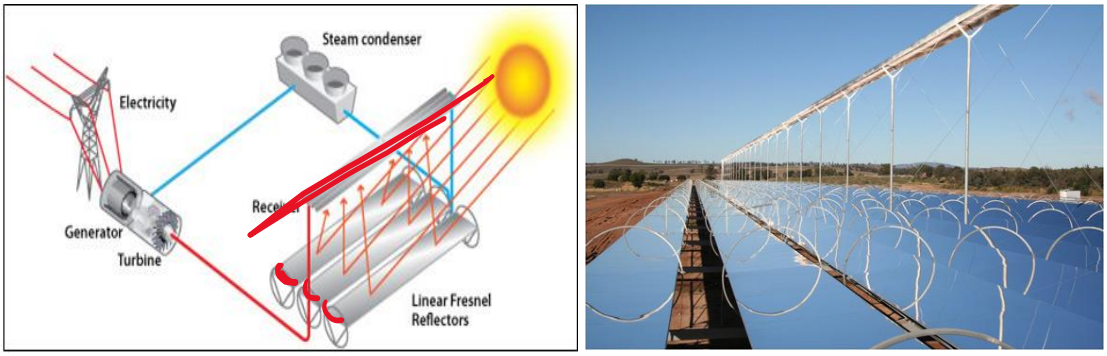
سؤال امتحان

كما موضح في الشكل والتي تستخدم صحون عاكسة كبيرة تشبه صحون الستلايت حيث تقوم بتجميع الشعاع الشمسي في نقطة مركزية فوق الصحن . من مساوئ هذا التصميم هو الحاجة إلى محرك كبير لمتابعة موقع الشمس

تصميم الصحن المتحرك

D. تصميم عاكسات فريسنيل(Fresnel reflectors):

تصميم عاكسات فريسنيل الموضح في الشكل أدناه ويكون من متوالية من المرايا الطويلة والرفيعة ذات التحدب البسيط تقوم بعكس الضوء على مستلم حراري خطي



تصميم عاكسات فريسنيل

محطات توليد الطاقة الشمسية الحرارية

إن صناعة الطاقة الشمسية الحرارية تنمو بشكل متسارع وقد تم بناء محطات توليد الطاقة الشمسية الحرارية حيث أنتجت في العام 2010 ما يزيد على1000 ميغا واط و تتصدر الولايات المتحدة دول العالم تليهااسبانيا فدول العالم الأخرى كما موضح في الجدول رقم (1)وصور بعض المشاريع المنفذة في اسبانيا والولايات المتحدة.

وهناك محطات قيد الإنشاء بطاقة قدرها2000 ميغا واط وتتصدر اسبانيا دول العالم لمحطات تحت الإنشاء بطاقة مقدارها 1800 ميغاواط تليها الولايات المتحدةب 75 ميغا واط فالجزائر ب 25 ميغا واط ومصرب 20 ميغاواط . وقد أعلنت أمريكا عن البدء بإحالة مشاريع بناء الطاقة الشمسية الحرارية بطاقة مقدارها (10000)ميغاواط واسبانيا بطاقة (1000) ميغا اط ومختلف دول العالم الأخرى بطاقة مقدارها(7000)

* الأرقام سيئة وإنه موجودة في العالم الجزائر بوكايه تايفوزينا في أمريكا ومحطة أسبانيا في أسبانيا

جدول رقم(1)يبين محطات انتاج الطاقة الشمسية الحرارية العاملة لغاية العام 2010

Capacity (MW)	Name	Country	Technology type
354	Solar Energy Generating Systems	USA	parabolic trough
150	Solnova	Spain	parabolic trough
100	Andasol solar power station	Spain	parabolic trough
64	Nevada Solar One	USA	parabolic trough
50	Ibersol Ciudad Real	Spain	parabolic trough
50	Alvarado I	Spain	parabolic trough
50	Extresol 1	Spain	parabolic trough
50	La Florida	Spain	parabolic trough
20	PS20 solar power tower	Spain	solarpower tower
17	Yazd integrated solar	Iran	parabolic trough
11	PS10 solar power tower	Spain	solar power tower
5	Kimberlina Solar T E P	USA	fresnel reflector
5	Sierra SunTower	USA	solar power tower
5	Archimede solar power plant	Italy	parabolic trough
2	Liddell Power Station Solar S G	Australia	fresnel reflector
1.5	Maricopa Solar	USA	dish stirling
1.5	Jülich Solar Tower	Germany	solar power tower
1.4	Puerto Errado 1	Spain	fresnel reflector
1	Saguaro Solar Power Station	USA	parabolic trough
2	Keahole Solar Power	USA	parabolic trough
0.25	Shiraz solar power plant	Iran	940.5MW total

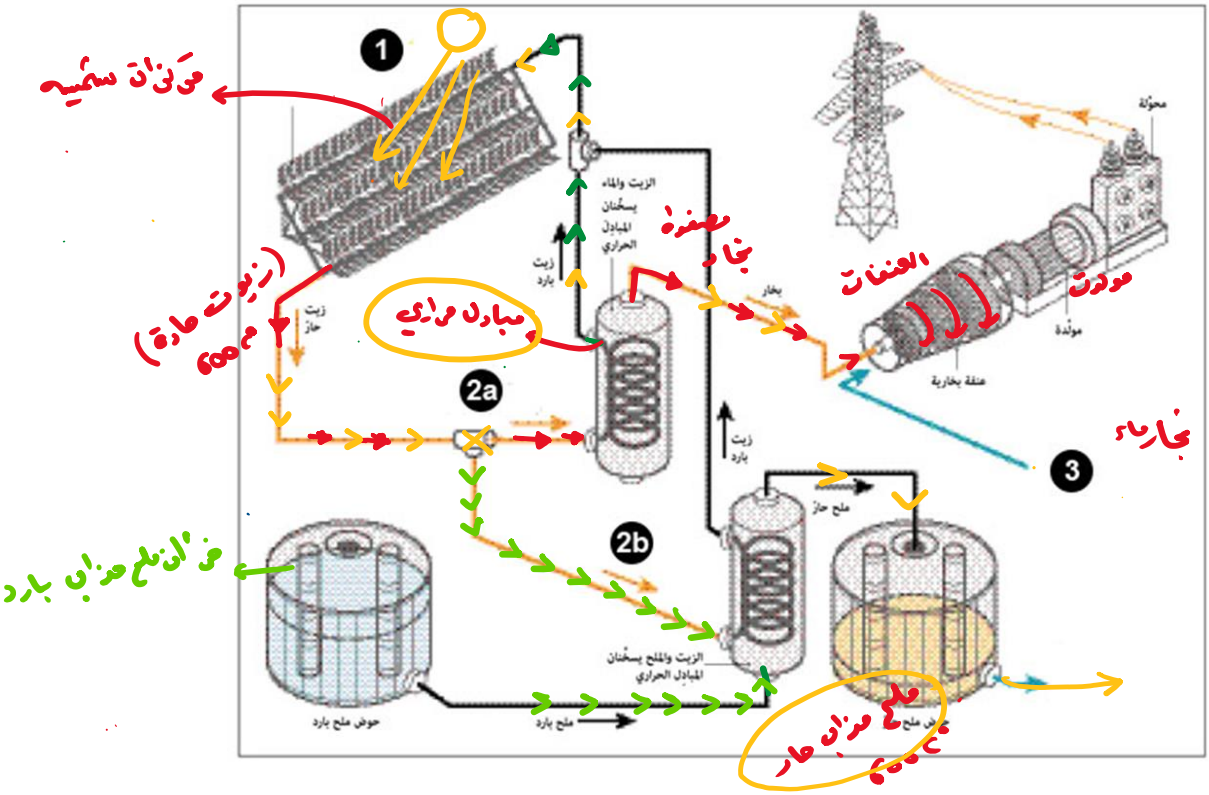
تعتمد فكرة إنشاء محطات الطاقة الشمسية الحرارية على استخدام الطاقة الحرارية المتركزة و المتجمعة في المجمعات الشمسية، واستغالها لرفع درجة الحرارة المستخدمة في التبخير ليتم تحويلها بعد ذلك لطاقة كهربائية من خلال جعل الأبخرة الناتجة تقوم بتدوير المولد الكهربائي المتصل بالنظام المعد.

ينبغي هنا الإشارة إلى أن مثل هذه الطريقة في توليد الطاقة الكهربائية تكون أكثر نفعاً في المناطق المشمسة بشكل جيد و التي يكون جزء كبير من أشعة الشمس يسقط عليها عمودياً.

مكونات محطة الطاقة الشمسية وكيفية عملها

في هذه محطات توليد الطاقة الشمسية الحرارية يتم تنصيب المرايا (المصنعة على شكل ما يعرف بالقطع المكافئ **parabolic trough**) بشكل متوازي بحيث يتم تركيز أشعة الشمس الساقطة عليها. و يتم وضع أنابيب امتصاص في منتصف هذه الأطباق حيث نقطة تجمع الأشعاع الشمسي الساقط، ويتم تمرير ماء أو زيت حراري في هذا الأنبوب، كما يتم وضع أنابيب الإمتصاص في غلاف زجاجي مفرغ من الهواء. كما أن جزءاً من الطاقة المنتجة تستخدم كعامل محفز ليساعد في تحسين حرارة البخار. وهنالك محطات تستخدم الابراج الشمسية حيث تقوم باستلام أشعة الشمس إسقاطهاعلى آلاف المرايا المركزة ومحددة الاتجاه حيث تنتشر المرايا على مساحة ميل مربع تتوسطها أبراج طاقة

المكونات الرئيسة لمحطة المزرعة الشمسية كما هو موضح في الصورة التالية:



1) العاكس الشمسي أو المجمِع الشمسي أو الطبق الشمسي : Solar collector or parabolic trough or reflector

2) أنبوب الإمتصاص : absorber tube ، وبها المادة السائلة (الزيت) الناقلة للحرارة heat transfer fluid

3) المبادلات الحرارية:

4) التوربينة (العنفة البخارية) : Turbine

5) المولد : Generator

6) احواض الملح المذاب:

من العوامل المهمة والتي تدخل في تحديد كفاءة مثل تلك المزارع أو المحطات، هو ما يعرف بنسبة التركيز للإشعاع، وهي عبارة عن النسبة بين السطح المنفتح للطبق الشمسي و سطح أنبوب الإمتصاص. فلو كانت نسبة التركيز للإشعاع في أحد هذه المزارع بين 20...100، يمكن على إثرها تسخين المادة الحرارية السائلة المتدفقة داخل أنبوب الإمتصاص لدرجة لدرجة حرارة تقع بين 350..400 درجة مئوية.

كما لا بد من الإشارة إلى أن من سلبيات مثل هذه النظم هو احتياجها لمساحات واسعة، حيث أن انتاج قدرة كهربائية قيمتها كيلو وات واحد تحتاج إلى مجمع شمسي بمساحة تتراوح بين 10 إلى 18 متر مربع! وهذا يعني أيضاً إرتفاع في التكلفة.

وتعتبر المحطة الأكبر في العالم حالياً والتي تعمل بهذا النظام موجودة في صحراء موهافي بجنوب شرق ولاية كليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية حيث تنتج حالياً 354 ميجا وات، (ويبلغ المعدل السنوي ل كمية الإشعاع الشمسي الساقط على صحراء موهافي 2400 kWh/m2). ولقد تم تأسيس هذه المحطة في عام 1980م. وهي تتكون من تسع محطات شمسية مجتمعة.

صورة لجانب من المرايا المجمعة ذات أنابيب إمتصاص داخل غلاف زجاجي مخلخل من الهواء في محطة موهافي – كاليفورنيا

إن حوض كل مرآة مقعرة يبلغ عرضه 6 متر و طوله 100 متر، ويتكون الحوض من 224 عنصر مجتمعة. تبلغ مساحة المرآة 545 متر مربع. أنبوب الإمتصاص لها قطر يساوي 70 مم. يتم تجميع أحواض المرايا المقعرة بشكل متوازي سوياً، وعلى محور واحد بالنسبة لوجهتها نحو الشمس. وبذلك نحصل على نسبة تركيز مقدارها ثمانون (80). المساحة المستخدمة في ذلك 2.3 مليون متر مربع. وهذه المساحة تعتبر كبيرة جداً. أكبر تجمع من هذه التجمعات المكونة لهذه المحطة ينتج 80 ميجا وات. تبلغ درجة الكفاءة من 10 إلى 15% كحد أقصى. لقد تم استثمار ما قيمته 1.2 مليار دولار.

وبخصوص تكلفة إنتاج الطاقة تعتبر هذه الطريقة أقل تكلفة بالنسبة لغيرها من طرق إنتاج الطاقة عن طريق الطاقة الشمسية لكنها أعلى من تكلفة الإنتاج بالطرق الأخرى عن طريق الوقود أو الغاز أو غيرها. ناهيك عن أن تكلفة نصب المثل هذه الأنواع من المحطات باهظة كذلك.

نود الإشارة هتا إلى أن السلطات الأمريكية في كيليفورنيا بدأت بزيادة كفاءة هذه المحطة لتصل إلى 1000 ميجا وات حتى عام 2013م. وستبلغ تكلفة هذه التوسعة إلى 2.1 مليار دولار، وتبلغ المساحة المقام عليه المشروع 2800 هكتار، و الهكتار يبلغ عشرة ألاف متر أي عشر دونمات، هذا يعني أن هذه المساحة تقدر بثمانية وعشرين ألفاً من الدونمات. ويتوقع أن تقترب تكلفة الكيلو واط المنتج بهذه الطريقة من تكلفته لو تم إنتاجه باستخدام الغاز الطبيعي. بقي أن نشير أن 25% من الطاقة المنتجة تستخدم لتحسين ورفع درجة حرارة البخار الناتج.

وتعتبر مدينة إشبيلية في إسبانيا ثاني مدينة تنتج الطاقة الكهربائية بهذه الطريقة حيث تنتج 150 ميغاواط.

ما زال مجال البحث مفتوح في مجال تحسين قدرة أنتاج الأبخرة وتحسين تصميم المجمعات الشمسية.