



#### مقدمه

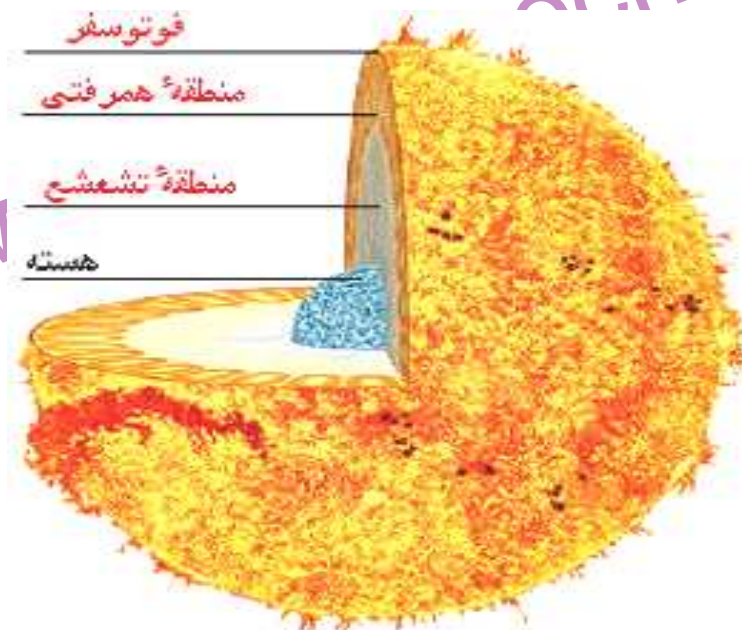
خورشید ستاره‌ای است از ستارگان رشته اصلی که ۵ میلیارد سال از عمرش می‌گذرد. این ستاره کروی شکل بوده و عمدتاً از گازهای هیدروژن و هلیوم تشکیل شده است. وسعت این ستاره ۱.۴ میلیون کیلومتر (۸۷۰۰۰۰ مایل) است. جرم این ستاره ۷ برابر جرم یک ستاره معمولی بوده و همچنین ۷۵۰ برابر جرم تمام سیاراتی است که به دورش می‌چرخند. در هسته خورشید، جرم توسط واکنشهای هسته‌ای تبدیل به تشعشعات الکترومغناطیسی که نوعی انرژی هستند، می‌شود. این انرژی به سمت بیرون تابانده شده و باعث درخشندگی خورشید می‌گردد. سایر اجسام آسمانی موجود در منظومه شمسی که توسط جاذبه خورشید در مدارهایشان قرار گرفته‌اند نیز گرمایشان را از این انرژی می‌گیرند

مواد تشکیل دهنده خورشید حالت گازی دارند، بنابراین خورشید محدوده دقیق و معینی نداشته و مواد اطراف آن بتدریج در فضا منتشر می‌شوند. اما چنین به نظر می‌رسد که خورشید لبه تیزی

داشته باشد، چرا که بیشتر نوری که به زمین می‌رسد از یک لایه که چند صد کیلومتر ضخامت دارد ساطع می‌شود. این لایه فوتوسفر نام داشته و به عنوان سطح خورشید شناخته شده است. بالای سطح خورشید، کروموسفر یا رنگین کره و هاله خورشیدی قرار دارند که با همدیگر جو خورشید را تشکیل می‌دهند.

مرکز خورشید مانند کوره‌ای هسته‌ای است با دمای ۱۵ میلیون درجه سانتیگراد (۲۷ میلیون درجه فارنهایت) که چگالی‌اش ۱۶۰ برابر آب می‌باشد. تحت چنین شرایطی هسته‌های اتم هیدروژن باهم ترکیب شده و تبدیل به هسته‌های هلیوم می‌شوند. در این حین، ۰.۷ درصد جرم ترکیب شده، تبدیل به انرژی می‌شود. از 590 میلیون تن هیدروژنی که در هر ثانیه در مرکز خورشید ترکیب می‌شوند، ۳.۹ میلیون تن به انرژی تبدیل می‌شود. این سوخت هیدروژنی، تا ۵ میلیارد سال دیگر دوام خواهد داشت. مسیر نامنظم ۲ میلیون سال طول می‌کشد تا انرژی تولید شده در مرکز خورشید به سطح آن رسیده و بصورت نور و گرما تابش کند، سپس بعد از فقط ۸ دقیقه، این انرژی به زمین می‌رسد.

هنگامی که خورشید منبسط می‌شود تا تبدیل به یک غول سرخ شود، قطرش حدود ۱۵۰ برابر بزرگتر خواهد شد. گازهای منبسط شده و داغ، رنگ زرد و حرارت خود را از دست داده و قرمز رنگ و سرد خواهند شد. اما بخاطر بزرگتر شدن سطح خورشید، درخشندگی آن ۱۰۰۰ برابر افزایش یافته و نور بیشتری ساطع خواهد کرد.

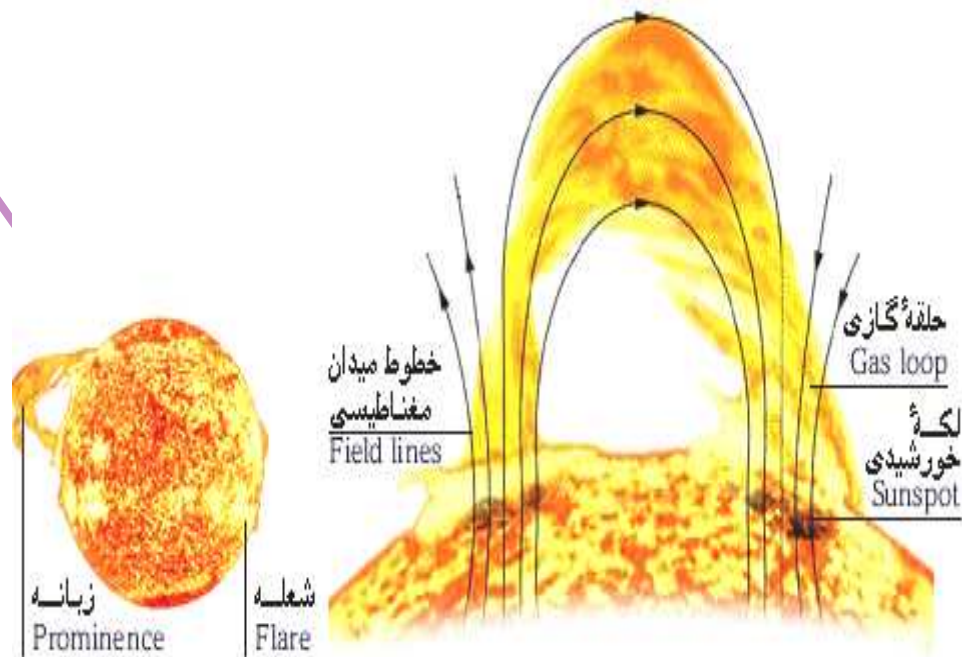


### زبانها و شعله‌های خورشیدی

زبانها حلقوی در شکل پایین، خطوط میدان مغناطیسی، دو لکه خورشیدی را به هم متصل کرده است. در سال ۱۹۷۳، یک زبانه خورشیدی (سمت چپ تصویر)  $588/000$  کیلومتر ( $365.000$  مایل) از سطح خورشید را پوشاند. اغلب فعالیتهای شدید خورشید در نزدیکی لکه‌های خورشیدی رخ می‌دهند. شعله‌های خورشیدی، جریحه‌هایی از انرژی هستند که عمر چند ساعته دارند، این شعله‌ها هنگامی بوجود می‌آیند که مقدار زیادی انرژی مغناطیسی بطور ناگهانی آزاد شود.

زبانهای خورشیدی، فوارانهایی از گاز مشتعل هستند که ممکن است صدها هزار کیلومتر در فضا پیش بروند. میدان مغناطیسی خورشید می‌تواند زبانهای حلقوی را هفته‌ها در فضا پیش ببرد

معلق نگاه دارد



### باد خورشیدی

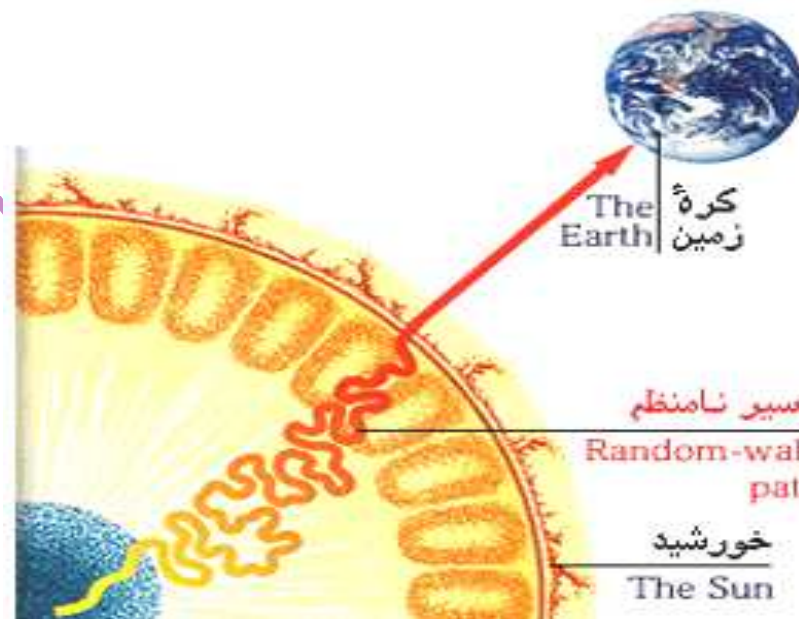
هاله (جو بیرونی) خورشید حاوی ذراتی است که انرژی کافی برای فرار از جاذبه خورشید را دارند. این ذرات بصورت ماریچی با سرعتی معادل ۹۰۰ کیلومتر (۵۶۰ مایل) در ثانیه از خورشید دور شده و باد خورشیدی را بوجود می آورند. این ذرات در همان مسیرهای میدان مغناطیسی خورشید حرکت می کنند و از آنجا که دارای بار الکتریکی هستند، منظومه شمسی را پر از جریانات الکتریکی می کنند. ناحیه فعالیت های خورشیدی، هلیوسفر) کره خورشیدی) نامیده می شود. باد خورشیدی در هر ثانیه حدود یک میلیون تن هیدروژن خورشید را از بین می برد. ۱۰۰۰۰۰ میلیارد سال طول خواهد کشید تا باد خورشیدی تمام جرم خورشید را در فضای بین سیاره ای پخش کند، اما طول عمر طبیعی خورشید فقط ۱۰ میلیارد سال است.

## چرخه‌ها و لکه‌های خورشیدی

حرکت وضعی خورشید باعث ایجاد میدان مغناطیسی می‌شود، مناطق استوایی خورشید سریعتر از مناطق قطبی آن چرخیده و این امر باعث می‌شود که خطوط میدان مغناطیسی درون خورشید حلقه بزنند. این خطوط در صورت خروج از سطح خورشید، باعث فعالیتهای خورشیدی نظیر لکه‌های خورشیدی، شعله‌ها و زبانه‌های خورشیدی می‌شوند. این فعالیتهای، بخصوص لکه‌های خورشیدی، چرخه‌ای ۱۱ ساله دارند.

## مرگ خورشید

۵ میلیارد سال بعد، بیشتر هیدروژن موجود در هسته خورشید گداخته شده و صرف تهیه هلیوم خواهد شد. در آن زمان، جاذبه باعث انقباض هسته شده و فشار، دمای آنرا افزایش خواهد داد. هیدروژن شروع به سوختن در پوسته اطراف هسته خواهد کرد. انرژی حاصل از این گداخت هسته‌ای در پوسته، باعث انبساط لایه‌های خارجی خواهد شد و سیارات عطارد و زهره را ذوب می‌کند و آنها را در بر می‌گیرد. انبساط خورشید تا مدار زمین متوقف شده و حرارتش تمام موجودات زنده را از بین می‌برد. بعد از آن خورشید تبدیل به یک غول سرخ می‌شود. سپس، لایه‌های خارجی در فضا پخش شده و یک سحابی سیاره‌ای تشکیل خواهند داد. هسته نیز بصورت یک ستاره کوتوله سفید باقی مانده و بتدریج از بین خواهد رفت. پس می‌توان گفت که با فرارسیدن مرگ خورشید، مرگ زمین و تمام موجودات این سیاره فرا می‌رسد.



روش های استفاده از انرژی خورشیدی (خورشید در خدمت آیندگان  
نیروگاه های خورشیدی که انرژی خورشید را به برق تبدیل می کنند، در آینده با مزیت  
هایی که در برابر نیروگاه های فسیلی دارند، مشکل برق و تا حدودی مشکل کم آبی را به  
ویژه در دوران تمام شدن نفت و گاز حل خواهند کرد و به طور مسلم تاسیس و به  
کارگیری برج های نیرو، زمینه لازم را برای خودکفایی و قطع وابستگی کشور فراهم خواهد  
کرد



وابستگی شدید جوامع صنعتی به منابع انرژی، به ویژه سوخت های نفتی و به کارگیری و مصرف بی رویه آنها سبب شده، این منابع که در قرن های متمادی در زیر لایه های زیرین زمین تشکیل شده، تخلیه شود. انرژی های فسیلی مانند نفت و زغال سنگ پایان پذیر و تجدیدناپذیر هستند، اما انرژی های نو یا جانشین از جمله باد، آب و خورشید چنین نیستند .

خورشید یکی از منابع مهم تجدیدناپذیر انرژی است که به فناوری های پیشرفته و پرهزینه نیاز ندارد و می تواند به عنوان یک منبع مفید و تامین کننده انرژی در بیشتر نقاط جهان به کار گرفته شود . استفاده از این انرژی برخلاف انرژی هسته ای، خطری ندارد و برای کشورهای فاقد منابع انرژی زیرزمینی، مناسب ترین راه برای دستیابی به نیرو و رشد و توسعه اقتصادی است . هم اکنون از انرژی خورشیدی به وسیله سیستم های مختلف و برای اهداف گوناگون استفاده و بهره گیری می شود که مهمترین آنها سیستم های فتوولتوژیک، شیمی خورشیدی (Helio Chemical) ، گرمای خورشیدی (Helio Thermal) ، برق خورشیدی (Helio Electrical) ، سیستم های فتوشیمیایی، سیستم های فتولتائیک، سیستم های حرارتی و برودتی هستند .

#### ● انرژی خورشید به کمک آیندگان می شتابد

نیروگاه های خورشیدی که انرژی خورشید را به برق تبدیل می کنند، در آینده با مزیت هایی که در برابر نیروگاه های فسیلی دارند، مشکل برق و تا حدودی مشکل کم آبی را به ویژه در دوران تمام شدن نفت و گاز حل خواهند کرد و به طور مسلم تاسیس و به کارگیری برج های نیرو، زمینه لازم را برای خودکفایی و قطع وابستگی کشور فراهم خواهد

کرد

تولید برق بدون مصرف سوخت، نیاز نداشتن به آب فراوان، آلوده نکردن محیط زیست، استهلاک کم و عمر زیاد از مزیت های بارز برج های نیرو و نیروگاه های خورشیدی نسبت به نیروگاه های فسیلی و اتمی است .

● لزوم استفاده از انرژی خورشیدی

ایران با آن که یکی از کشورهای نفت خیز جهان و دارای منابع عظیم گاز طبیعی است، به دلیل شدت تابش خورشید در بیشتر نقاط کشور، می تواند صرفه جویی مهمی در مصرف سوخت های فسیلی داشته باشد. فناوری ساده، کاهش آلودگی هوا و محیط زیست و از همه مهمتر ذخیره شدن سوخت های فسیلی برای آینده یا تبدیل آنها به مواد پردازش با استفاده از تکنیک پتروشیمی، از دلایل لزوم استفاده از انرژی خورشیدی در کشور هستند. با افزایش قیمت نفت در سال ۱۹۷۳ کشورهای پیشرفته صنعتی مجبور شدند، به استفاده از انرژی های جانشین جدی تر بیندیشند و این نگرش پس از انقلاب اسلامی ایران، وسعت بیشتری یافت . کشورهای صنعتی به این نتیجه رسیده اند که با بهینه سازی مصرف انرژی در صنایع و ساختمان ها، مصرف انرژی را می توان ۳۰ تا ۴۰ درصد کاهش داد. ایران یکی از پنج کشور مصرف کننده بالای مواد نفتی در جهان و در میان کشورهای اوپک، بزرگ ترین مصرف کننده فرآورده های نفتی است . با توجه به رشد مصرف انرژی بالای ۵ درصدی در ایران می توان گفت که هر ۱۰ سال مصرف انرژی کشور دو برابر می شود . با این روند و با



توجه به افت فشار چاه های نفت و مشکلات حفاری، استخراج و سرمایه گذاری، نمی توان امیدوار بود که پس از دو دهه نیازهای موجود کشور برطرف شود. با این اوصاف این سؤال مطرح می شود که آیا تولید انرژی، پاسخ گوی نیازها خواهد بود؟ و اگر هم باشد مازادی برای صدور نفت و به دست آوردن ارز خواهیم داشت؟ بررسی های بانک جهانی حاکی است که اگر کشورهای در حال توسعه، سیاست های بهینه سازی مصرف انرژی را به کار می گرفتند، تا سال ۱۹۹۰ می توانستند ۴ میلیون بشکه در روز صرفه جویی کنند. کارشناسان معتقدند با استفاده از سیاست های بهینه سازی مصرف انرژی، ضمن کاهش مصرف انرژی منافی مانند: کاهش آلودگی هوا به ویژه در شهرهای بزرگ، صرفه جویی در سرمایه گذاری در ساخت نیروگاه ها، پالایشگاه ها و سیستم گازرسانی به میزان میلیاردها دلار در سال، طولانی شدن عمر ذخایر نفتی، ایجاد اشتغال در کشور، کم هزینه بودن و نگهداری آسان، عاید کشور خواهد شد. بناگفته نماند با احتساب مصرف بیش از یک میلیون بشکه معادل نفت در روز، بیش از یک میلیارد دلار درآمد ارزی در سال نصیب کشور خواهد شد.

ایران با عرض جغرافیایی ۲۵ تا ۴۵ شمالی در منطقه مناسبی برای دریافت انرژی خورشیدی قرار دارد. میزان انرژی ای که زمین در یک ساعت از خورشید دریافت می کند، بیش از انرژی مصرفی جهان در یک سال است. انرژی خورشیدی با بهره گیری از روش ها و وسایل ویژه به تولید برق با استفاده از حرارت خورشید می پردازد که حرارت نیز پس از گذار از یک یا چند مرحله به انرژی الکتریکی تبدیل می شود. پاک بودن این سیستم، توجه

بسیاری از کشورها و دولت های جهان را به خود معطوف کرده تا آنجا که انگلستان اخیراً با الزامی کردن استفاده از صفحات خورشیدی در ساختمان های در حال ساخت، گامی بلند و موثر در بهینه سازی مصرف انرژی برداشته است. از هنگامی که منابع هیدروکربور و زغال سنگ چرخه تولید انرژی را در دست گرفت، به واسطه ارزان و در دسترس بودن آن از توجه به انرژی کاسته شد. در ایران، ارزانی و فراوانی بیش از حد هیدروکربور سبب شده تا به انرژی خورشیدی توجه کمتر مبدول شود. با پیش آمدن بحران شدید نفتی در سال ۱۹۷۳ و لجام گسیختگی بازار و پیش آمدن شرایطی که به تهدید صنعت جهان می انجامید، ناگهان توجه دوباره به انرژی های تجدیدپذیر و انرژی خورشید معطوف شد. مهندس زارعی، مدیر گروه انرژی خورشیدی معاونت انرژی های وزارت نیرو در این باره می گوید: هم اینک چند نیروگاه با بهره برداری از نیروی خورشید انرژی تولید می کنند و در دست ساخت و بهره برداری هستند که به واسطه این طرح ها ایران در زمره معدود کشورهای دارای فناوری ساخت نیروگاه های خورشیدی قرار گرفته است. نیروگاه های خورشیدی دارای انواع گوناگون و تفکیک پذیر هستند. نیروگاه هایی که مستقیم با دریافت انرژی خورشید آن را به انرژی الکتریکی تبدیل می کنند و نیروگاه هایی که پس از دریافت انرژی خورشید آن را به گرما و پس از گذشت یک روند خاص، به الکتریسته تبدیل می کند. سیستم هایی که از انرژی خورشید بهره می برند، شامل سیستم فتوولتایی (PV) و سیستم های گرما شیمیایی، تولید هیدروژن از انرژی خورشید است. در سیستم فتوولتایی که در اصل برای کاربردهای

فضایی ابداع و تکمیل شده بودند، انرژی نوری را مستقیم به انرژی الکتریکی تبدیل می کنند.

انرژی خورشید

تمام دستگاهها و ماشینهای ساخته شده بدست انسان نیز با استفاده از انرژی کار می کنند. بسیاری از این ماشینها برقی هستند. حتما شما هم از دستگاههایی مثل رادیو ، تلویزیون ، اطو ، یخچال و ... استفاده می کنید. اگر به هر دلیلی برق خانه قطع شود، تمام این دستگاهها از کار می افتند و بدون استفاده می شوند. اما آیا می دانید برق چطور تولید می شود؟ برای تولید برق ، سوختهایی مثل زغال سنگ ، نفت و گاز را می سوزانیم. این نوع سوختها را سوخت فسیلی می نامند .

سوختهای فسیلی از باقی مانده گیاهان و جانورانی بوجود آمده اند که میلیونها میلیون سال قبل روی زمین زندگی می کردند. وقتی این جانوران و گیاهان مردند و از بین رفتند، سالهای زیادی زیر فشار لایه های زمین ماندند تا به زغال سنگ و نفت و گاز تبدیل شدند و می بینیم که همه انواع مختلف انرژی که قبل تبدیل به یکدیگر نیز هستند از یک منبع به نام خورشید ناشی شده و یا به آن مربوط می شود. تابش خورشید منشأ اغلب انرژیهای است که در سطح زمین در اختیار ما قرار دارد.

باد : ناشی از اختلاف دمای هوا و حرکت نسبی اتمسفر زمین است .

آبشار : ناشی از تبخیر و بارانی که از آن نتیجه می شود .

چوب ، زغال سنگ ، نفت و ... که منشا گیاهی دارند به کمک کلروفیل و خورشید ساخته شده اند

خورشید یک راکتور هسته‌ای طبیعی بسیار عظیم است. که ماده در آن جا بر اثر همجوشی هسته‌ای به انرژی تبدیل می‌شود و هر روز حدود ۳۵۰ میلیارد تن از جرمش به تابش تبدیل می‌شود، دمای داخلی آن حدود ۱۵ میلیون درجه سانتیگراد است. انرژی که بدین ترتیب به شکل نور مرئی، فرو سرخ و فرابنفش به ما می‌رسد ۱ کیلو وات بر متر مربع است. خورشید به توپ بزرگ آتشین شباهت دارد که صد بار بزرگتر از زمین است.

این ستاره‌ها از گازهای هیدروژن و هلیوم تشکیل شده است. گازها انفجارهای بزرگی را بوجود می‌آورند و پرتوهای قوی گرما و نور را تولید می‌کنند. این پرتوها از خورشید بسوی زمین می‌آیند در طول راه، یک سوم آنها در فضا پخش می‌شوند و بقیه بصورت انرژی گرما و نور به زمین می‌رسند. می‌دانیم که سرعت نور ۳۰۰۰۰۰ کیلومتر در ثانیه است. از سوی دیگر، ۸ دقیقه طول می‌کشد که نور خورشید به زمین برسد. بنابراین می‌توان فاصله خورشید تا زمین را حساب کرد. در این مسیر طولانی، مقدار زیادی از نور و گرمای خورشید از دست می‌رود، اما همان اندازه‌ای که به زمین می‌رسد، کافی است تا شرایط مناسبی برای زندگی ما و جانوران و گیاهان بوجود آید.

#### منبع انرژی خورشیدی

با اندازه گیری شار خورشیدی تابشی در بالای جو زمین می‌توان قدرت دریافتی کل انرژی از خورشید را محاسبه کرد. که حدود ۱۸  $\times 10^{11}$  مگاوات است. البته تمام این انرژی به سطح زمین نمی‌رسد مقداری از آن جذب لایه‌های اتمسفر می‌شود.

ماده در عالم اساساً از هیدروژن و هلیوم تشکیل شده که قسمت اعظم آن بین ستارهها و کهکشانها توزیع شده است. نیروی جاذبه متقابل بین ذرات سبب تراکم گاز و گرد غبار شده و این تراکم احتراماً ابر ستاره‌ای را بوجود می‌آورند.

انرژی پتانسیل گرانشی سبب ازدیاد دمای داخل ستاره شده و آن هم باعث افزایش چگالی ستاره شده در نتیجه دمای داخل آن افزایش می‌یابد تا یک حالت پلاسمای خورشیدی بخود بگیرد.

در یک چنین محیطی شرایط برای همجوشی هسته‌ای مهیا می‌شود. با ترکیب دوتریوم و تریتیوم مقداری انرژی آزاد می‌شود (۱۷.۶ Mev). بنابراین همانطوری که گفته شد، مقدار انرژی که از خورشید به زمین می‌رسد، بوسیله جمع‌کننده‌های خورشیدی کنترل کرده و برای مصارف خانگی و صنعتی مورد استفاده قرار می‌گیرند.

منابع :

سایت های اطلاع رسانی :

[www.aftab.ir](http://www.aftab.ir)

<http://daneshnameh.roshd.ir>