وزەی خۆر

Solar Energy

ئەندازیار / بورهان ئیبراهیم یەعقوب
هەولێر

لەبەرەبەیانی مێژوودا مرۆڤ هەستی بەهێزی تیشکی خۆر کردوەو سودی لە ووزەی تیشکی خۆر وەرگرتوە بۆ ووشك کردنەوەی جل‌وبەرگ‌و بۆ پاراستن‌و ووشك کردنەوەی میوە ، وەهەروەها بۆ خۆپاراستن لەسەرماو سۆلەی زستان دەتوانین بڵێین خۆر سەرچاوەی ژیانی سەرزەمینە ، ئەگەر هاتو ئەو خۆرە نەبوایە بەو شێوەی ئێستای بوونی ژیانیش نەدەبوو .

ئەگەر چاوێك بە لاپەڕەکانی مێژوودا بخشێنین دەبینین هیچ نەتەوەیەك نیە سوودی لە ووزەی تیشکی خۆر وەرنەگرتبێ بەڵکو خۆر چووەتە پاڵ شتە پیرۆزەکان پایەو پلەیەکی بەرزیان داوەتێ‌و چووەتە پاڵ بیروڕا ئاینیەکان ، وەك گریکەکان کە تیشکی خۆریان بەکارهێناوە بۆ ڕۆشن کردنەوەی پەرستگەی «دلفی» لە یۆنان ، وەهەروەها ڕوداوە مێژوویەکان وادەگێڕنەوەو دەڵێن کەوا ئەرخەمیدس ئاوێنەی رووچاڵی بەکارهێناوە لە ساڵی ٢٨٧-٢١٢ پ .ز بۆ پەیت‌کردن‌و ئاراستەکردنی تیشکی خۆر دژی کەشتیە رۆمانیەکان کەوا هێرشیان هێناوەتە سەر دوورگەی «سیراکۆسا» وە بووەتە هۆی سوتاندنی کەشتیەکانیان ئەم کارە بەنرخەی ئەرخەمیدس بووەتە جێگەی سەرنج ڕاکێشانی زاناکانی هاوچەرخ ، وەسوودیان لەم کردەوەیە وەرگرت‌و کردیانە بناغەی دارشتنی جۆرەها تیورو بنەما کە دەربارەی تیشك‌و تیشکی خۆر دانراوەو نووسراوەو لێکۆڵراوەتەوە .

بەرەبەرە تاقی کردنەوەو تۆژینەوەی زانیاری دەستی پێ‌کرد بۆ گەیشتن بە نهێنییەکانی تیشکی خۆر ئەوەتا زانایەك بە ناوی (کاسێن) هێزی تیشکی خۆری بەکارهێنا بۆ تاواندنەوەی کانزاکان بەهۆی دروست کردنی کورەی خۆری لە ساڵی ١٨١٣-١٨٩٨ی زانییدا ، لە ساڵی ١٧٥٩ی زانییدا (هنری وود) داینەمۆیەکی دروست‌کرد کەوا بە هۆی هەوای گەرم ئیشی دەکرد ، لە ساڵی ١٨٧٨ی زانییدا زانایەك بەناوی (مۆشۆ) چاپخانەی دەوڵەتانی لە پاریس وەکارخست بەهۆی داینەمۆیەك کە بەووزەی خۆر ئیشی دەکرد .

بەرەبەرە زاناکان کەوتنە خۆ تەیاردان وە هەریەکە بەش بەحاڵی خۆیەوە دەستی‌کرد بەلێکۆڵینەوەو تاقی‌کردنەوە دەربارەی بەکارهێنانی ووزەی تیشکی خۆر ، بەڵام تاوەکو ئێستا بە شێوەیەکی ئابووریانە نەتوانراوە ئەم ووزەیە وەکاربێخن‌و سوودی لێ‌وەربگرن ، بەڵام ئێستا زۆر دامودەزگای گەورە دامەزراوە بۆ دیراسەت کردن‌و تۆژینەوەی زانیاری دەربارەی ووزەی تیشکی خۆر ئەوەتا لە عێراق دەزگایەکی گەورە دامەزراوە بۆ ئەم مەبەستە ، بەناوی مەڵبەندی تۆژینەوەکانی ووزەی خۆر کەوا سەر بە ئەنجومەنی تۆژینەوەی زانیارییە ، کە زۆر تۆژینەوەی بە نرخیان بە ئەنجام گەیاندوە ، چەندین پسپۆڕی فیزیاو کیمیاو ئەندازیاری کاری لێ‌دەکەن .

خۆر

وەك دەزانین کە خۆر گەورەترین ئەستێرەیە لە کۆمەڵەی

خۆری‌دا کەوا سەرەڕای خۆر «٩» نۆ ئەستێرەی دیکە هەیە وەهەریەك لە مانە مانگ‌و کۆمەڵە ئەستێرەی خۆی هەیە کە ئەمانەن .

زاوە – ناهی – زەمین – بارام – بیرجیس – کەیوان – ئورانوس – نبتۆن – بلۆتۆن .

هەروەها ووتمان خۆر لە هەموان گەورەترە ، بارستەکەی یەکسانە بە ١ر٩٨٦×١٠^{٣} کیلۆگرام واتە ٣٣٣هەزار جار بەقەد بارستەی زەمین‌و ، تیرەی خۆر ١ر٤ ملیۆن کیلۆمەترە وەقەوارەکەشی ١٤٠ر٦٣٩ر٥٠٧کم^{٣} .

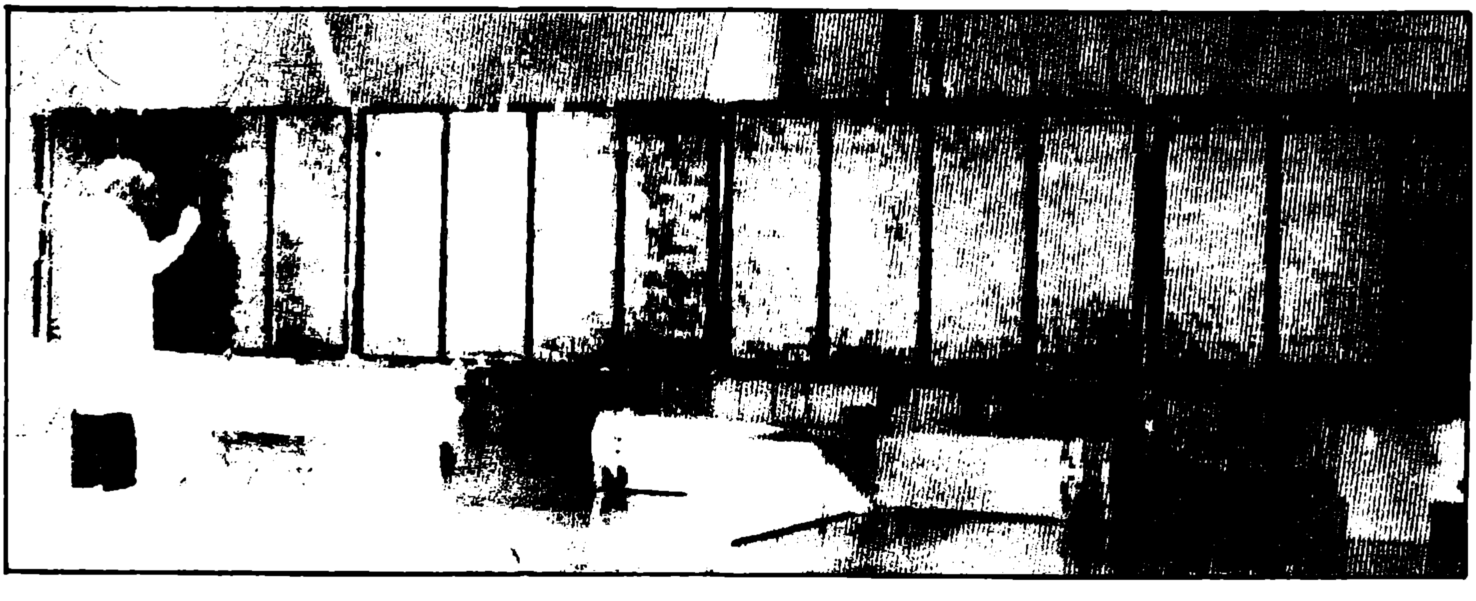
بارستەی خۆر بری‌تیە لە دوو چەشنەگاز ، گازی هایدرۆژین‌و گازی هیلیۆم ، لەگەڵ ڕێژەیەکی زۆر کەم لە گازەکانی‌تر وەك کاربۆن‌و نایترۆژین ، ڕێژەی گازی هیلیۆم ٩ر٥٪یە وە ڕێژەی گازی هایدرۆژین ٩٤٪ە .

هەروەك ووتمان بەشی هەرە زۆری بارستەی خۆر لە گازی هایدرۆژین پێك‌دێ ، وەبەشێوەیەکی بەردەوام لە ناو کرۆکی خۆردا کارلێکی نەپچڕاوە ڕوودەدا ، وە لە ئەنجامی ئەو کارلێکانەدا گازی هیلیۆم دەردەچێ ، وە لە ئەنجامی تاقی‌کردنەوەدا دەرچووە کەوا بەبارستەی ٦×١٠^{١١} کیلۆگرام لە هایدرۆژین دەگۆڕێ‌و دەبێتە گازی هیلیۆم لە ماوەی یەك چرکەدا ، جا ئەگەر بێتو سەرنج بدەینە بارستەی خۆرو بەراوردێك بکەین دەبینین کەوا ئەم ووزەیە زۆر زۆرە بەشی هەزار ملیۆن ساڵ دەکا .

«پیوانەکانی تیشکی خۆرو ئەو هۆیانەی کاری تێ‌دەکەن»

سوڕانەی گۆی زەوی لە دەوری خۆردا شێوەی هێلکەیی وەردەگرێ ، وەبەپێی یاسای «نیوتن» ووزەی تیشك لەگەڵ دووجای ماوەی نێوان گۆی زەوی‌و خۆر دەگۆڕێ‌و شێوەی هاوڕێژەی پێچەوانەیی وەردەگرێ جا لەبەر ئەوە ئەم ووزەیە بەردەوام لە گۆڕاندایەو لە هەموو کاتێك وەك یەك نیە ، وەبەگوێرەی ئەو پیوانانەی کەوا کراون ئەو ڕاستیەمان بۆ دەردەکەوێ چوونکە لە ئەنجامی تاقی‌کردنەوەدا دۆزراوەتەوە کەوا نزیکترین دووری نێوان زەمین‌و خۆر لە –٣–ی کانوونی دووەمە دەکاتە ١ر٤٧×١٠^{١٤} مەتر ، وە دوورترین دووریش نێوانیان کەوا لە ٥–ی‌تەمووزە دەکاتە ١ر٥٢×١٠^{١١} مەتر ، وەناوەندی دووری دەکاتە ١ر٤٩×١٠^{١١} مەتر .

ئەو چینەی کەوا بەرگی سەرەوەی خۆری داپۆشیوە سەرچاوەی سەرەکی تیشکی خۆرە کەوا پلەی گەرماییەکەی



دەکاتە ٦– هەزار پلەی سەدی .

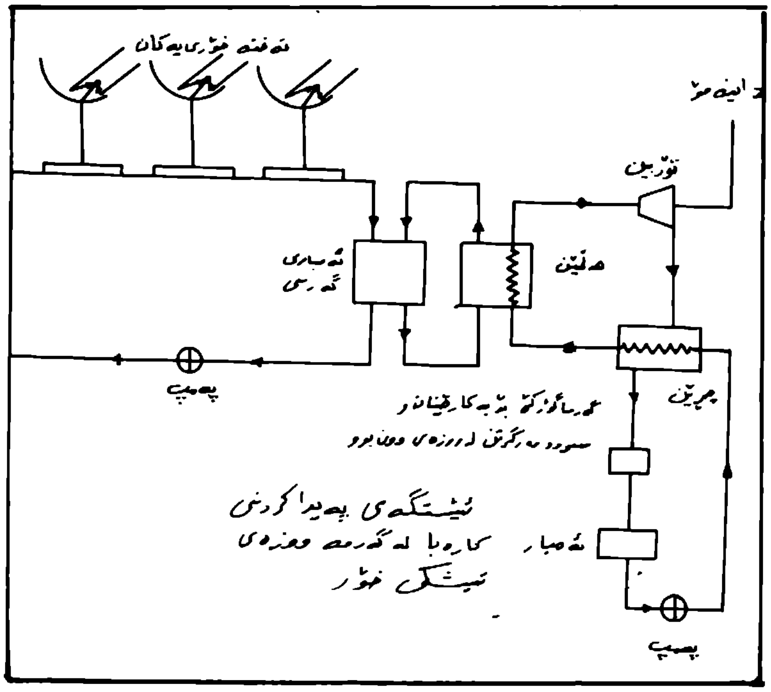
وە بە پێی ئەم پیوانانەی کەوا کراون تێکرای ووزەی خور دەکاتە ٨٥ر٣×٢٣١٠ کیلۆ – وات ، بەلاّم ئەو ووزەیەی کەوا دەگاتە سەر رووی زەمین نزیکەی ٨ر١×١٠^١٤ کیلۆ –واتە .

لەو کاتەی کەوا خۆر تیشك دەبەخشێ‌و پەرش‌و بلاّو دەبێتەوەو دەگاتە بەرگی کەش‌و سەرزەمین بەرەنگاری چەند کۆسپێك دەبێت‌و هەریەکەیان بەشێوەی تایبەتی خۆی بەشێکی لێ هەلدەمژێ‌و لە تێکرای ووزەی کەم دەکاتەوە ، وەك ئەمانەی خوارەوە .

١ – **مشتن** :– هەر گازێك لە بۆشایی ئاسماندا‌و لە هەوادا بەشێك لەم تیشکە هەلّدەمژێ .

٢ – **پەرش‌بوونەوە** :– مەبەست لە پەرش بوونەوە ، پەرت بوونەوەی تیشکی‌خۆر بە شێوەیەکی رەمەکی ، لەکاتێك کە تیشکی خۆر دەگاتە بەرگی کەش ، لەگەلّ گەردیلەکانی هەواو گەردیلەکانی هەلّمی‌ئاوو تەنۆکە ووردیلەکان بەیەکا دادێن‌و لە ئەنجامی ئەم بەیەکداچوونەدا تیشکی خۆر بەشێوەیەکی ناراستەوخۆ بەربلاّودەبێتەوە بێ ئەوەی کاربکاتە سەر درێژی شەپۆلەکانی شەبەنگی‌خۆر ، دوو جۆر لەم بەیەکداچوونەدا هەیە ، جۆری یەکەم ئەو گەردیلانەی کەوا تیرەکانیان کەمترە لە درێژی شەپۆلەکان وەك گەردیلەکانی هەواوو هەلّمی ئاو ، وەجۆری دووەم لەگەلّ ئەو گەردیلانەی کەوا تیرەکانیان گەورەترە لە درێژی شەپۆلەکان وەك ووردیلەکانی تۆز .

٣ – **پەرش‌بوونەوەی ئاوێنەدار** : تەنۆکە تۆزیەکان‌و دلّۆپەکانی ئاوو بلوورەکانی بەفر ، ئەم جۆرە تەنانە هەلدەستن بە رەنگدانەوەی رووناکی وەبەشێوەیەکی یەکسانی ئاراستەو پەیتی‌دەکەن بێ‌جیاوازی بۆ هەموو شەپۆلەکانی شەبەنگی خۆر ، وەئەو دیاردەیە بە چاوی خۆمان دەیبینن لەکاتێك کە دنیا تۆزاوی دەبێ‌و ئاسمان بەرەو سپیاتی دەروا .



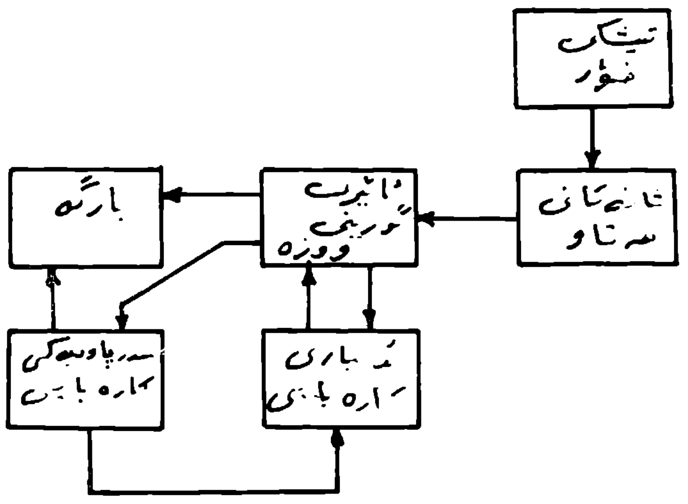
٤ – **هەور** : هەوریش بەدەوری خۆی هەلدەستێ بە مژینی رێژەیەکی دیارکراو لە تیشکی خۆر بەلاّم لە هەمان کاتدا بری زۆر گەورە رەنگدەداتەوە بە هۆی بەلوورەکانی بەفر بەتایبەتی ئەو هەورانەی لە بەرزایی ١٢–١٨کم دایە . کەواتە لێرەدا دوو جۆر لە هێزی تیشکی خۆرمان دەگاتێ

١ – ئەو تیشکانەی کە دەگەنە سەر زەوی بێ ئەوەی هیچ شتێکیان بەسەرا بێت ، پێی دەلّێن پێکنەری راستەو خۆی تیشکی خۆر

٢ – ئەو بەشەی کەوا هێزەکانی سروشت کاری تێ‌دەکەن وەك ئەوەی لەسەرەوە باسمان کردن ، کە پێی دەلّێن پێکنەری بەربلاوی تیشکی خۆرو بە هەردوو پێکنەرەکە دەلّێن تێکرای ووزەی تیشکی خۆر .

پەیداکردنی ووزەی کارەبا بەگۆرینی گەرمە ووزەی تیشکی خۆر

پەیداکردنی کارەبا لە ووزەی تیشکی خۆر هیچ



هێلکێشی جوغزێکی کارەبایی بۆ گۆڕینی راستەوخۆی تیشکی خۆر بۆپەیداکردنو داخون کردنی ووزەی کارەبا

جیاوازی‌یەکی ئەوتۆی نیە لەگەڵ سەرچاوەکانی دیکەدا تەنیا ئەوە نەبێ لێرەدا تیشکی خۆر شوێنی ئەو سەرچاوە گەرمی‌یە دەگرێتەوە کەوا لەئێستگەکانی دیکەی پەیداکردنی کارەبادا هەیە . واتە گەرمە ووزەی تیشکی خۆر لە جیاتی سووتەمەنی بەکاردێت وەهەروەها تەختەی -- خۆری بەکاردێت بۆ کۆکردنەوەو پەیت‌کردنی تیشکی خۆر .

ئێستگەی پەیداکردنی ووزەی کارەبا بەگەرما گۆڕکی‌ی ووزەی خۆر لەم بەشانەی خوارەوە پێك دێ

١ – تەختەکانیووزەی تیشکی‌خۆر
٢ – ئەمباری گەرمایی
٣ – تۆربینو پەیداکەرەوەی کارەبا
٤ – خەستکار – (چرێن)
٥ – پەمپو چەند ئامێرو هاوپێچێکی‌تر

دوو ڕێگای سەرەکی هەیە بۆکۆکردنەوەی ووزەی تیشکی خۆرو گۆڕینی بۆ گەرمە ووزە لە ئێستگەکانی پەیداکردنی کارەبا

١ – **پێشوازی چەقەگر Central Receiver**

ئەم سیستەمە لە کۆمەڵێك ئاوێنەو رووی رەنگەر «رەنگدەر» پێك‌دێ کەوا تواناو چوستی باشی هەیە بۆ رەتکردنەوەی تیشکی خۆر . وەئەم ئاوێنانەش بە شێوەیەك دادەندرێن کەوا تیشکی خۆر لە یەك خاڵدا کۆبکەنەوە . لە سەرەوەی ئەو بورجە ئاسنینەی کەوا لە ناوەندی ئاوێنەکان راست‌کراوەتەوە . لەم شوێنەدا (کەوا لەم وێنەیەدا هێلکێش کراوە) ئاو کۆڵێنێك دادەندرێت بۆ گەرم‌کردنی ئەو شلەیەی پیٓ‌ی‌دا دەروا . بۆ بەرزکردنەوەی پلەی گەرمایی جالێرەدا دوو شێوە بەکاردێت شێوەی راستەوخۆ شێوەی ناراستەو خۆ ، ئەگەر بە شێوەیەکی راستەوخۆ بەکارهات ئەوا شلەکە (تراوەکە) دەرواو دەبێتە هەڵمو پلەی گەرمی بەرز دەبێتەوە دوایی بەرەو تۆربین دەروا لەوێشەوە یەکسەر بۆ خەستکار . دوایش دووبارە دەگەرێتەوە ئەو شوێنەی کەوا شلەکەی لیٓ هاتیتە کوڵاندن . بەڵام لە حالەتی بەکارهێنانی ناراستەوخۆ لەم حالەتەدا . ئەو جۆرە شلانە بەکاردێن کەوا پەستانیان زۆر بەرزە توانای بەرهەڵستی پلەی گەرمی‌یان هەیە بیٓ‌ئەوەی ببن بەهەڵم ، لەپاشان شلە گەرمبووەکە لە ئەمباری گەرمی کۆدەبێتەوە . وەئەو ئەمبارە گەرما گۆڕکی‌یەکی تێدایە کەوا شلەیەکی دیکەی پیٓ‌دادەرواو دەبێتە هەڵم . لە پلەیەکی نزمتر لەو شلەیەی کە لەئەمبارەکەدا هەیە ، وەلەئەنجامی گواستنەوەی گەرما لەو شلەیەی کە لە ئەمبارەکەدایە بۆ ئەو شلەیەی کە لە گەرما گۆڕکی‌یەکەدا ، ئەوەی ناو گەرماگۆڕکی‌یەکە دەبێتە هەڵمو پەستانی بەرز دەبێتەوەو بەرەو تۆربین هەڵدەکشیٓ بۆ کارپی‌کردنو بەرهەم هێنانی ووزەی کارەبا لە داینەمۆیە کارەباییەکەدا .

٢ – **تەختەپەیت‌کەرە سەربەخۆکان**

Dispersed — Concentrator

ئەو سیستەمەش بری‌تیە لە کۆمەڵێکی زۆر لە تەختەکانی

(الواح شمسيه) تیشکی خۆر کەوا ڕێژەی پەیتکردنێکی بەرزیان هەیە ، چونکە چوستی ئەم جۆرە ئێستگەیە متمانە نەسەر گەرمی سەرچاوەکە دەکات جالەبەر ئەوە بڕێکی زۆر لە تیشکی خۆر پەیت دەکەنو پلەی گەرمیش دەگەێنتە ئەو ئاستەی کە داوا کراوە ، چونکە ئەوشلەیەی کەوا بەکاردێت پلەی کولاندنی دەکاتە (٥٠٠) پلەی سەدی ، جالێرەدا هەرچەندە پلەی گەرمی سەرچاوەکە بەرزبێتەوە ئەوەندە چوستی ئێستگەکە بەرز دەبێتەوە .

لە ئێستگەکانی پەیدا کردنی کارەبا لەگەرمە ووزەی تیشکی خۆر ، گازە ئۆرگانیەکان بەکار دەهێنرێت بۆ گەرم کردنو هەلمێنی ئاو ، جا ئەم گازانە لەو کاتەی کەوا لە تۆربین دەردەچن کەمێك لەو ووزەیەی کەوا هەیانە وونی دەکەن وەبۆ سوود وەرگرتن لەم ووزە وونبووەدا چەند ئامێرێك زیاد دەکرێ لە پاڵ ئامێرو دامودەزگاکانی تر بۆ مەبەستی تر ، وەك سوود وەرگرتن بۆ بەکارخستنو ئیش پێکردنی سیستەمی ساردکردنو بۆ گەرم کردنی ئاو .

پەیدا کردنی کارەبا بەراستەوخۆ گۆرینی ووزەی تیشکی خۆر

گۆرینی گەرمە ووزەی تیشکی خۆر بۆ پەیدا کردنی کارەبا بەندە بە شانە هەتاوی‌یەکان (خانەی خۆری) ، جا ئێستا با بزانین ئەو جۆرە خانانە چینو لە چ پێك دێنو چۆن کاردەکەن .

شانەی هەتاو (خانەی خۆر) Solar Cell

ئامرازێکە ووزەی تیشکی خۆر بەکاردێنێت بۆ پەیدا کردنی کارەبا ، بۆ دروست کردنو ئامادەکردنی ئەو جۆرە خانانە چەند جۆرە توخمێك هەیە لەوانە لە هەموویان باشترو چالاکتر کەوا چوستی‌یەکی باشی هەیە ، توخمی (سلیکۆنە)

توخمی سلیکۆن توخمێکی کریستالی‌یە کەوا چەند توخمێکی دیکەی بۆ زیاد دەکرێ کە هەریەك لەمانە بارگەیەکی جیای هەیە ، بارگەی نیگەتیڤو پۆزەتیڤ (ē , ḗ) وە ڕووی پێشرەوەی کەوا بەر تیشك دەکەوێ بە جۆرە مادەیەك ڕووپۆش دەکرێ پێی دەڵێن – Anti – Reflection بۆ ئەوەی تیشك ڕەت نەکاتەوە . لە کاتێك کەوا تیشکی خۆری بەسەردا دەکەوێ ، ئەو تیشکانە هەڵدەستن بە ڕوودانی ئایۆن بوونی گەردیلەکان ، جا ئەگەر بێتو ووزەی تیشك گەورەتر بوو لە ووزەی بەستنی ئەلیکترۆنەکان بەگەردیلەکان ئەوا کۆمەلە ئەلیکترۆنێك ڕزگار دەبن وەلەئەنجامی ئەم کردارەدا جووتێ لە (ئەلیکترۆن – کەلێن (فجوة)] پەیدا دەبێت وەلەئەنجامی ئەم چەندو چوونەدا هێزی جولەی کارەبا پەیدا دەبێت .

ئەلیکترۆنە ڕزگار کراوەکان بارگەی نیگەتیڤ (ē) هەڵدەگرن وەکەلێنەکانیش بارگەی پۆزەتیڤ ، ئەگەر هەردوو جەمسەرەکە (پۆلەکە) بەتەلێکی گەیەنەر ببەسترێت ئەوا دەبێتە هۆی ڕۆینی تەزووی کارەبا .

هەروەك لەم وێنەیەدا دیارکراوە چۆن شانەی هەتاو بەکاردەهێنرێت بۆ پەیدا کردنی کارەبا وەلەهەمان کاتدا بۆ داخون کردنی ئەم ووزەیە کۆمەلە پاتری‌یەك بەکاردێت ، وەهەروەها جاری واهەیە پێویستمان بەتەزووی لەراوە دەبێت ، جا بۆ گۆرینو بەکارهێنانی ئەم تەزووە جۆرە ئامێرێك لەگەڵ ئەم سیستەمە دەلکێنرێت وەك (INVERTER) یان گۆڕەر (TRANSFORMER) وەبۆ ئەوەی کۆنترۆل بکەینە سەر حالەتێك کەوا شانە هەتاوی‌یەکان لەکارکردن دەکەون ، سەرچاوەیەکی تری‌کارەبا لە ئێستگەکە دەبەسترێت بەنەکوژرانەوەی سیستەمەکە .

سەرەڕای چوستیو چالاکی شانەهەتاوی‌یەکان هەندێ هۆ هەیە کەوا کاردەکەنە سەر خاسیەتو چوستی لێرەدا هەندێ لەو هۆیانە نیشان دەکەین .

١ – پەیوەندی نێوان ووزەی فۆتۆنەکانی ڕووناکیو ووزەی بەستنی ئەلیکترۆنەکان بەگەردیلەکان ، جا ووزەی بەستن لە توخمێکەوە بۆ توخمێکی‌تر دەگۆڕێ بەلام بەشی زۆری ئەو توخمانە کەوا بەکاردێن ووزەی بەستنیان لە نێوان ١ر١–٣ر٢ ئەلیکترۆن – ڤۆلتە (ev) بۆ نموونە ووزەی بەستنی ئەلیکترۆن – گەردیلە – لە توخمی سلیکۆن ev١ر١)تە .

٢ – وەیان دەبینین ئەو تیشکە ووزانەی کەوا بەسەر رووی سەرەوەی شانەکانی خۆر دەکەون ، بەشێك لەو ووزەیە وون دەبێ‌و بەشێوەی گەرمی بەهەوادا پەرت دەبێ ، چوونکە هەندێ لەو ئەلیکترۆنانە توانای دەربازبونیان نامێنێ‌و دەگەڕێنەوە ناو کرۆکی توخمەکە وەلەئەنجامی ئەم کردارەدا جوولە ووزەی ئەلیکترۆن پەیدا دەبێ‌و بەشێوەی گەرمی دەری دەکا .

٣ – وەهەندێ سەرچاوەی دیکە هەیە دەبێتە هۆی وون‌بوون‌و بەفیڕۆ چوونی ووزە لەوانە ، لەبەرگری‌یە کارەبای‌یەکاندا ، یان گەرانەوەی هەندێ لەو ئەلیکترۆنانە کەوا لەگەڵ کەلێنەکان یەکتر دەگرنەوە ، یان لە جوغزە کارەبای‌یەکانی دەرەوە لە ئامێرەکانی ئالوگۆڕی تەزووی کارەبا ، ئەم هۆیانە تێکرای چووستی‌و چالاکی شانە هەتاوی‌یەکان کەم دەکەنەوە .

کێشەکانی سوود وەرگرتن لە ووزەی تیشکی خۆر

١ – بۆ کۆکردنەوەو پەیت کردنی تیشکی خۆرو سوود وەرگرتن لەم ووزەیە چەند ئاوێنەیەکی رووچاڵ دێنین کەوا هەڵدەستن بە کرداری کۆکردنەوەو پەیت‌کردن ، جا ئەگەر بێتو بڕێکی زۆر وەبەرهەم بێنین ئەوە رووبەرێکی زۆرمان پێویستە

٢ – وەکێشەیەکی دیکەش هەیە ئەویش کێشەی داخون کردنی ئەم ووزەیەیە ، ئایا ئەمباری واهەیە کە توانای هەبێت ئەو ووزەیە داخون‌بکات ، هەڵبەت دەبێ ئەمباری تایبەتی ئامادەبکرێت ، بەڵام تارادەیەك دەتواندرێ بەشێك لەم ووزەیە داخون‌بکرێت ئەویش لەوکاتەی کەوا ووزەی تیشکی خۆر بەکار دێت بۆ پەیدا کردنی ووزەی کارەبا یەکسەر بە تۆڕێکی کارەبا دەبەسترێت دوایش دابەش دەکرێت

٣ – هەروەها شوێنی جوگرافی دەورێکی کاریگەر دەگێڕێت لەپەیدا کردنی بڕی ئەو ووزەیە ، ئەگەرهاتو دنیا بێ‌گەردو ساماڵ بوو ئەوا ووزەیەکی زۆر وەبەرهەم‌دێ ، وەئەو شوێنانەی کەدەکەونە نزیك هێڵی یەکسانی‌و نیوهێڵی پانی (٤٠°) بوارێکی باشیان هەیە ، یان بەشێوەیەکی‌تر بڵێین حالەتی خۆر ، بەگوێرەی سوڕی گوێ‌زەوی (مەبەست لە گۆشەی لێدان) کارێکی گەورە دەکاتە سەر بڕی تیشکە وەرگیراوەکان لەهەر شوێنێك لەسەر رووی زەمین جا لێرەدا کات دەورێکی گرنگ‌و کاریگەر دەگێڕێ لە زۆری‌و کەمی ئەم ووزەیە ، دەبینین لە نیوەڕۆیاندا توانای بوون‌و وەرگرتنی ووزەیەکی زۆر هەیە چونکە ئەو تیشکانە بە شێوەیەکی ستونی دەکەونە سەر زەمین‌و ماوەیەکی زۆر کورت دەبڕن ، بەڵام هەر ئەو ماوەیە دوورو درێژ دەبێتەوە لە کاتی سبەینان‌و ئێواران چوونکە گۆشەی لێدان دەگۆڕێ‌و تیشکەکانیش بەرەنگاری پەرش بوونەوەو شکاندن‌و مژین دەبن لەرێگادا .

فەرهەنگۆك

زاوە / عطارد
ناهی / زهرە
بارام / مریخ
بیرجیس / مشتری
کەیوان / زحل
کەلێن فجوە / Gap
تەختە لوح / Panel
گۆشەی لێدان / زاویە السقوط
ئەلیکترۆن – ڤۆلت ev : / یەکەی پێوانی ووزەیە
شەبەنگی خۆر / الطیف الشمسی
کیلۆوات = یەکەی پێوانی هێز = یەکەی پێوانی توانای کارەبایی
شانە هەتاویان (شانەتاو) = الخلیة الشمسیة

سەرچاوەکان

١ – تكنولوجيا الطاقة البديلة . د . سعود يوسف عياش .
سلسلة عالم المعرفة رقم ٣٨ – شباط ١٩٨١م – الكويت
٢ – الافاق العلمية لاستثمار الطاقة الشمسية
الدكتور المهندس نورالدين عبدالله الربيعي
الجمهورية العراقية – وزارة الثقافة والاعلام – دائرة الشؤون الثقافية والنشر ١٩٨٣ – السلسلة العلمية رقم ٢١
٣ – حافظ قبيسي . الطاقة الشمسية (سلسلة العلوم المتكاملة – ٥) بيروت – ١٩٧٨
٤ – مجلة العلوم – العدد الرابع – السنة الاولى – تشرين الثاني ١٩٨٤ تصدرها دائرة الرقابة العامة – وزارة الثقافة والاعلام الجمهورية العراقية
٥ – مجلة المهندسون – العدد الاول – السنة الاولى – شباط ١٩٨٥ مجلة شهرية تصدرها نقابة المهندسين العراقيين – بغداد .