

תאים פוטו-וולטאיים



טכנולוגיות לייצור חשמל מאנרגיית השמש



תאים פוטו-וולטאיים

תא פוטו-וולטאי (PV)

או תא סולארי הוא התקן

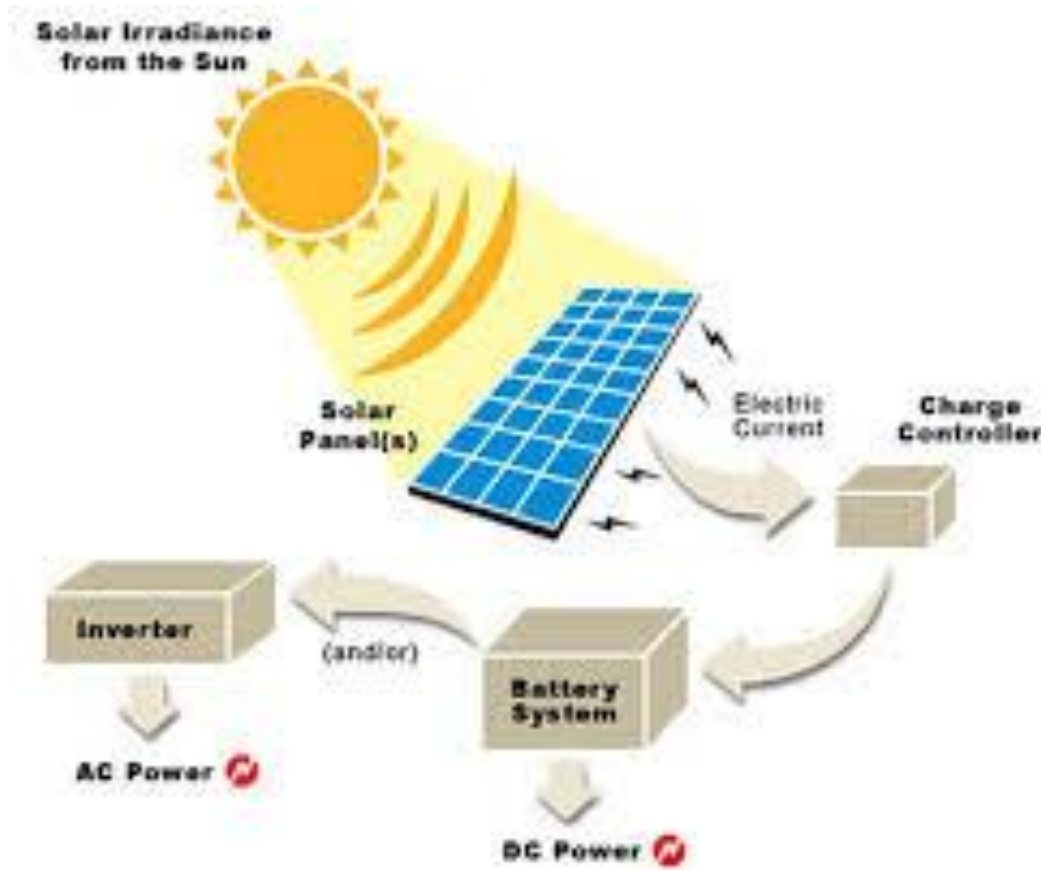
סולארי להפקה ישירה

של אנרגיה חשמלית

על ידי קליטת קרינה

אלקטרומגנטית מן

השמש.



קרינה אלקטרומגנטית

נהוג לסווג את הקרינה האלקטרומגנטית למספר קבוצות לפי אורך גל של הקרינה. אוסף כל הקבוצות האלה נקרא **הספקטרום האלקטרומגנטי**. **אורך גל** של הקרינה הוא המרחק בין שני שיאי גל סמוכים. אורך גל נמדד ביחידות אורך.

$$10^{-9} \text{ מטר} = 1 \text{ ננומטר}$$

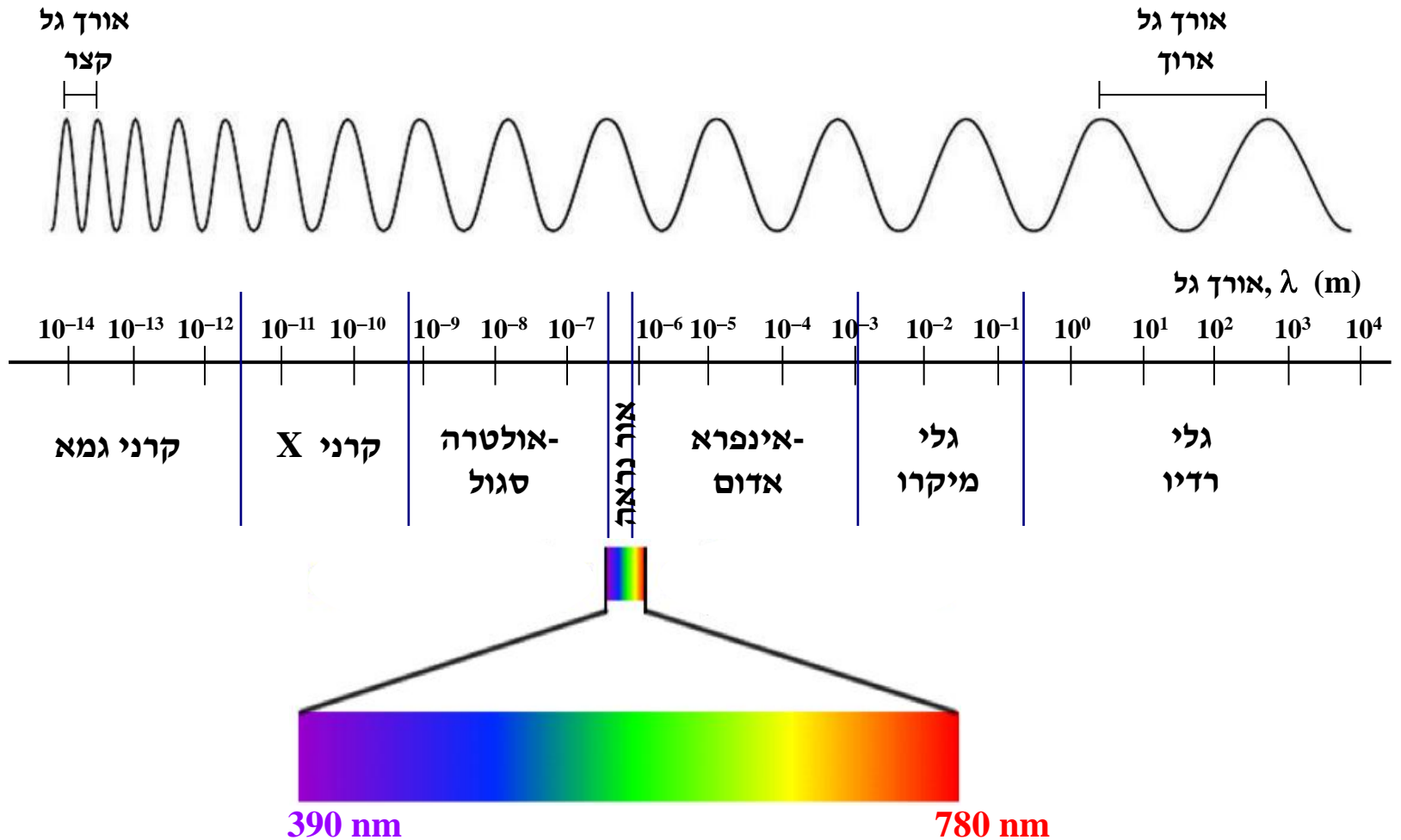
אנרגיה של קרינה אלקטרומגנטית נפלטת ונבלעת בצורה של מנות קצובות - פוטונים.

פוטון הוא מנת אנרגיה בודדת של קרינה אלקטרומגנטית.

ככל שאורך גל של קרינה אלקטרומגנטית ארוך יותר, אנרגיית הפוטון של קרינה זו קטנה יותר.

הספקטרום אלקטרומגנטי

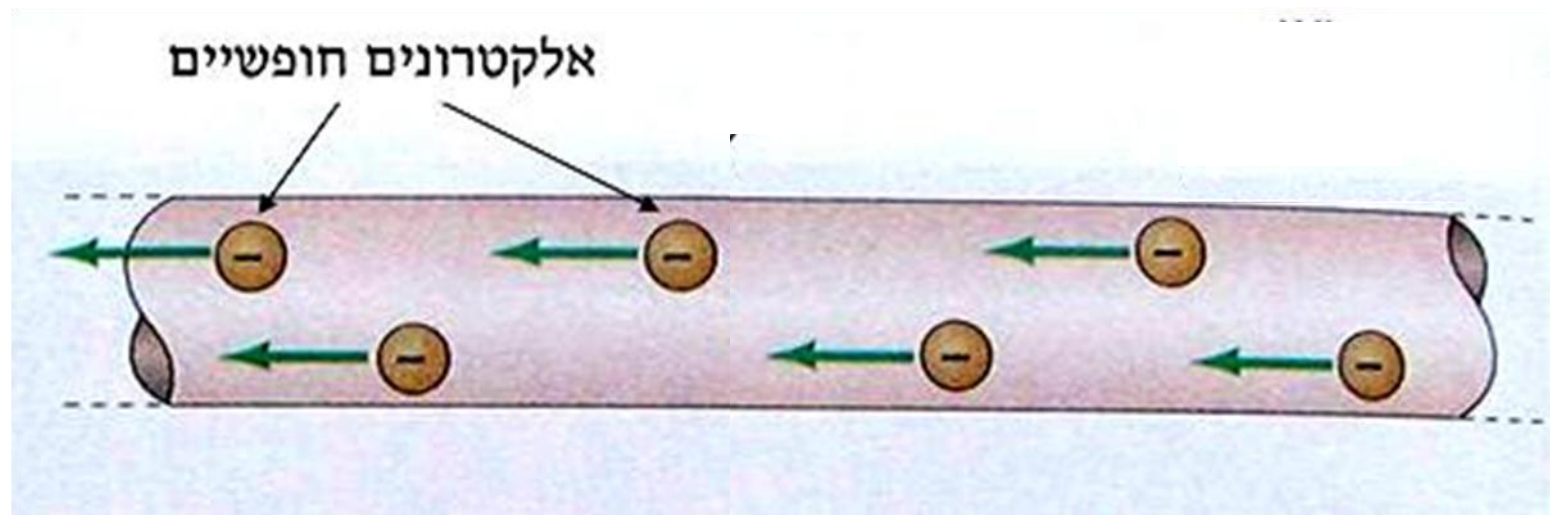
אנרגיית הפוטון של הקרינה עולה ←





זרם חשמלי

זרם חשמלי הוא תנועה מכוונת של חלקיקים טעונים
החופשיים לנוע (לרוב אלקטרונים) בתוך החומר המוליך



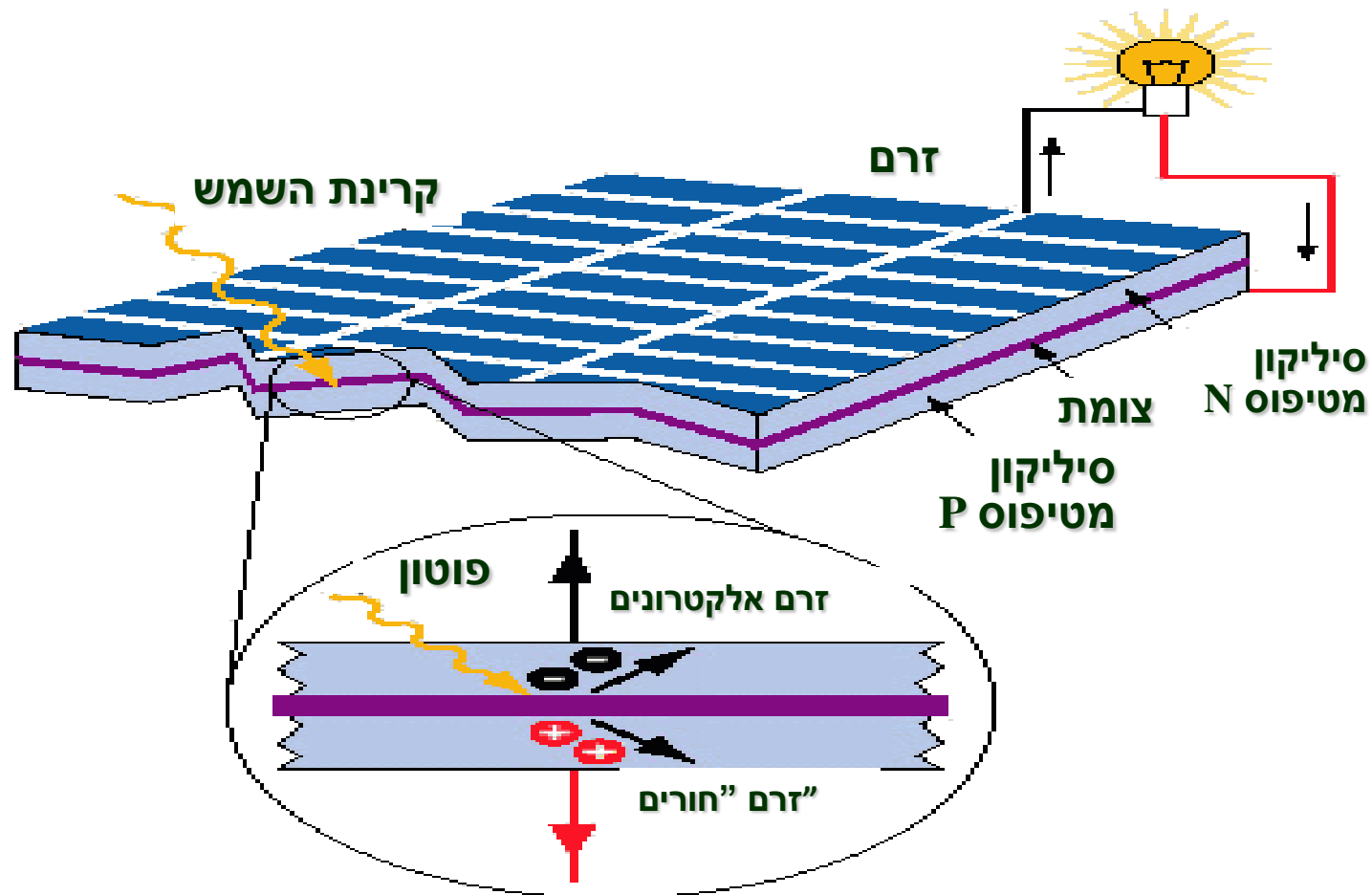
סוגי חומרים מבחינת מוליכות חשמלית

מבחינת מוליכות חשמלית יש שלושה סוגי חומרים:

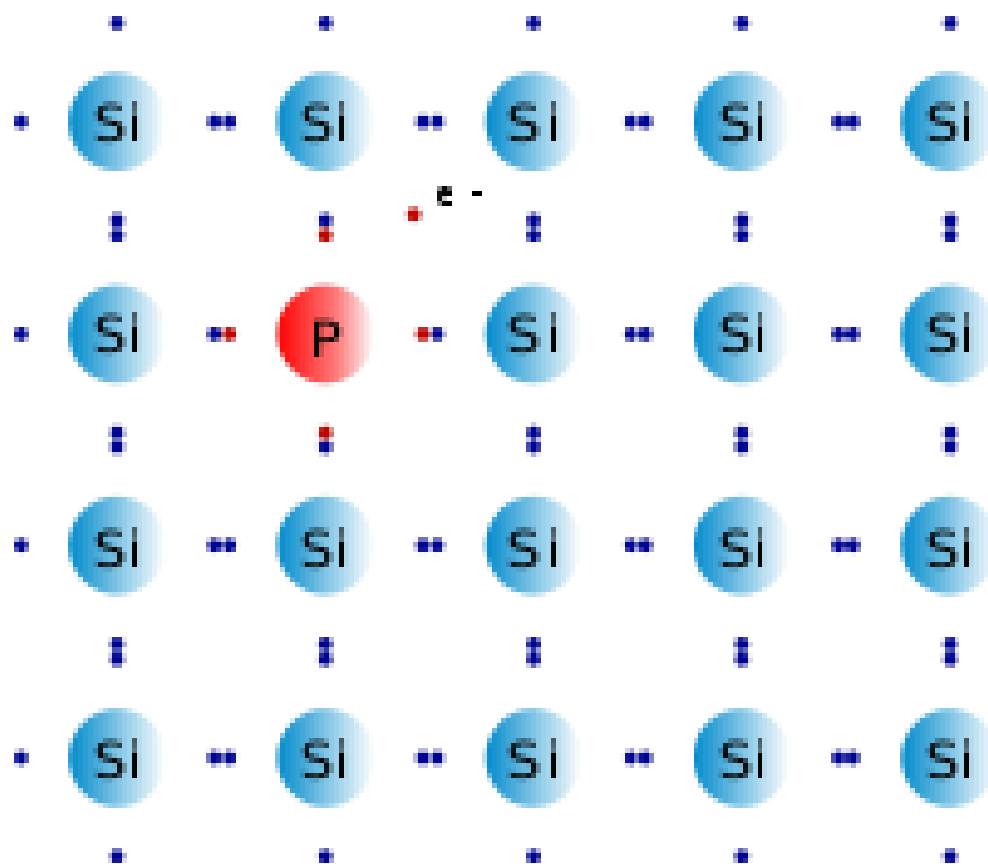
- ◆ חומר מוליך
 - ◆ חומר מבודד
 - ◆ חומר מוליך למחצה - חומר שמוליך חשמל
- בתנאים מתאימים

מנגנון פעילות של תא פוטו-וולטאי

<http://www.youtube.com/watch?v=1gta2ICarDw>

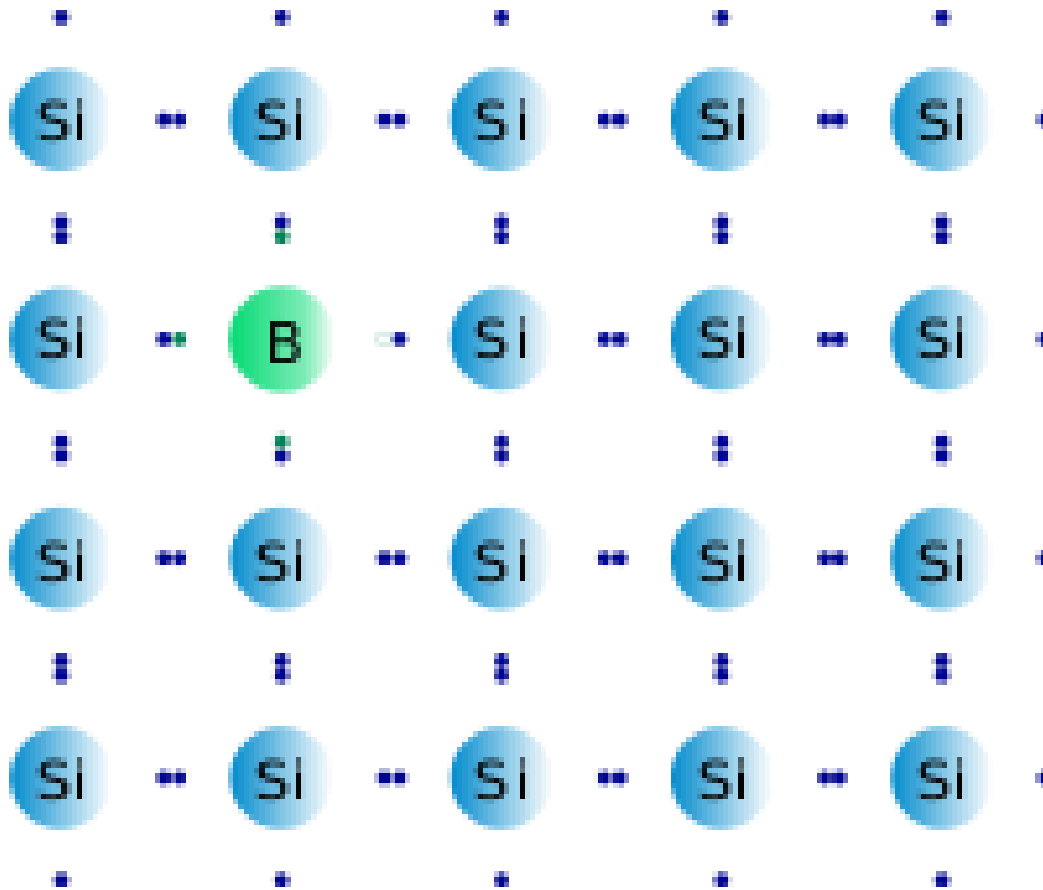


הסממה בעזרת אטומי יסודות מטור 5



- מוסיפים כמות קטנה של זרחן (P) או ארסן (As) לגביש של צורן. לאטומים אלו **חמישה אלקטרוני ערכיות**: ארבעה מאלקטרוני הערכיות של האטום המזהם שותפים במבנה הגביש, אך **האלקטרון החמישי הוא חופשי ובעל אנרגיה גבוהה.**
- די בכמות קטנה של מזהם כדי ליצור תנועה חופשית של אלקטרונים והולכה חשמלית.
- מטען האלקטרונים שלילי ולכן מוליך למחצה שעבר הסממה כזאת נקרא מוליך למחצה מסוג N (Negative).

הסממה בעזרת אטומי יסודות מטור 3



utiwa/Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported

מוסיפים כמות קטנה של בור (B) או אלומיניום (Al) לגביש של צורן. לאטומים אלו **שלושה** אלקטרוני ערכיות, כלומר באחד מהקשרים הקוולנטיים חסר אלקטרון. האטום המזהם יכול להשיג אלקטרון זה מקשר קוולנטי של אטום סמוך, אך אז ייווצר "חור" (חסר באלקטרון) במקום שהאלקטרון נלקח ממנו. כל אלקטרון שנע אל "חור" משאיר מאחוריו "חור" פנוי שאלקטרון אחר יכול לנדוד אליו.

תנועת האלקטרונים יוצרת גם תנועה של ה"חורים". מכיוון שלחורים מטען חיובי, מוליך למחצה שעבר הסממה כזאת נקרא מוליך למחצה מסוג P (Positive).

תאים פוטו-וולטאיים - יתרונות חסרונות

היתרונות:

- ✓ אנרגיית השמש היא אנרגיה מתחדשת - חוסר תלות במקורות דלק מתכלים.
- ✓ הפקת אנרגיה נקיה שאיננה פוגעת בסביבה מבחינת פליטת מזהמים וגזי חממה.
- ✓ אפשרות להתקנה על גגות ובכך לחסוך משאבי קרקע.
- ✓ הודות לפיתוחים חדשים - המחירים במגמת ירידה.

החסרונות:

- חומרים מוליכים למחצה יקרים - השקעה ראשונית גדולה.
- הפקת אנרגיה לא סדירה בימים מעוננים ובלילה.
- יעילות המרה לחשמל נמוכה יחסית למקורות המתבססים על דלק.
- אגירת אנרגיה בעייתית.

מדענים מחפשים חומרים אחרים שיתגברו על החסרונות

עם פנים לעתיד

רוב התאים הסולאריים מיוצרים מסיליקון. אבל סיליקון מסוגל לנצל רק חלק מוגבל מקרינת השמש המגיעה לפני השטח שלו. אנרגיית הפוטונים של קרינה אינפרא-אדומה (IR) אינה מספיקה כדי לשחרר את אלקטרוני הסיליקון, ואנרגיית הפוטונים של קרינה אולטרה-סגולה (UV) גדולה מהאנרגיה הדרושה לשחרור אלקטרוני הסיליקון. כך חלק גדול מקרינת השמש מתבזבז. חומרים חדשים עשויים לפתור בעיה זו - לנצל טוב יותר את קרינת השמש.

עם פנים לעתיד

בפיתוחים החדשים מתכננים להשיג:

◆ יעילות הבליעה של הקרינה - שילוב חומרים שבולעים תחום גדול יותר של אורכי גל.

◆ חלונות שהם בעצם תאים פוטו-וולטאיים שקופים פלסטיים –בולעים קרינת IR.

◆ שיפור יעילות של מעבר האנרגיה.

◆ תאים שמשנים כיוון על פי מיקום השמש.

◆ הגדלת אורך החיים של התא.

◆ הגדלת היעילות של התא.

◆ הורדת המחיר של התאים.

◆ תאים מדור שני - אנרגיה בחושך - אגירת



מרוצי מכונות סולאריות

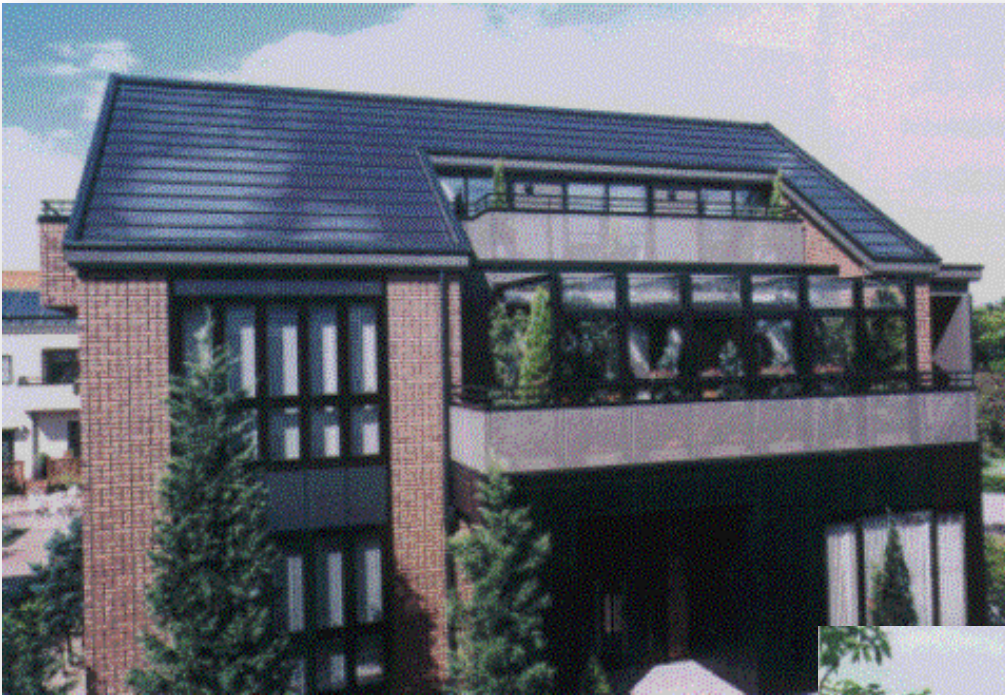




הבעיה היחידה היא
התנגדות
...הרוח.

© Original Artist.
Reproduction rights obtainable from
www.CartoonStock.com





Owner can sell excess power to power utility.

Most popular installation style in Japan.
(Almost 85% PV in Japan)





موقع الأفلام الوثائقية

f NatGeoArabe

t GeoArabicFan

y GeoArabic

החניה הגדולה ביותר שמכוסה בתאים פוטו-וולטאיים נמצאת בסעודיה

- **Roof top of school ,community-center building.
(For education and emergency power)**



Solar cell capacity: 250 kW



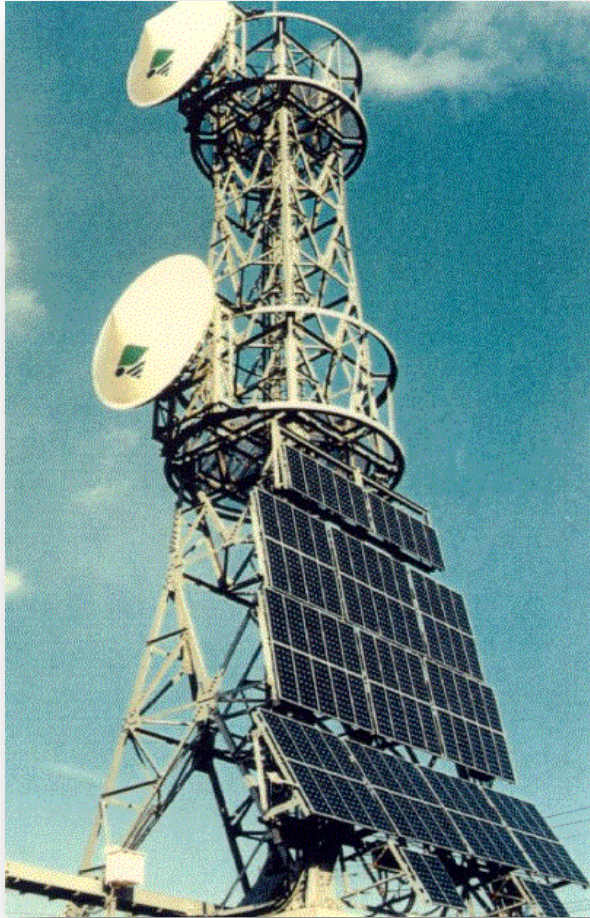
Solar cell capacity: 20 kW



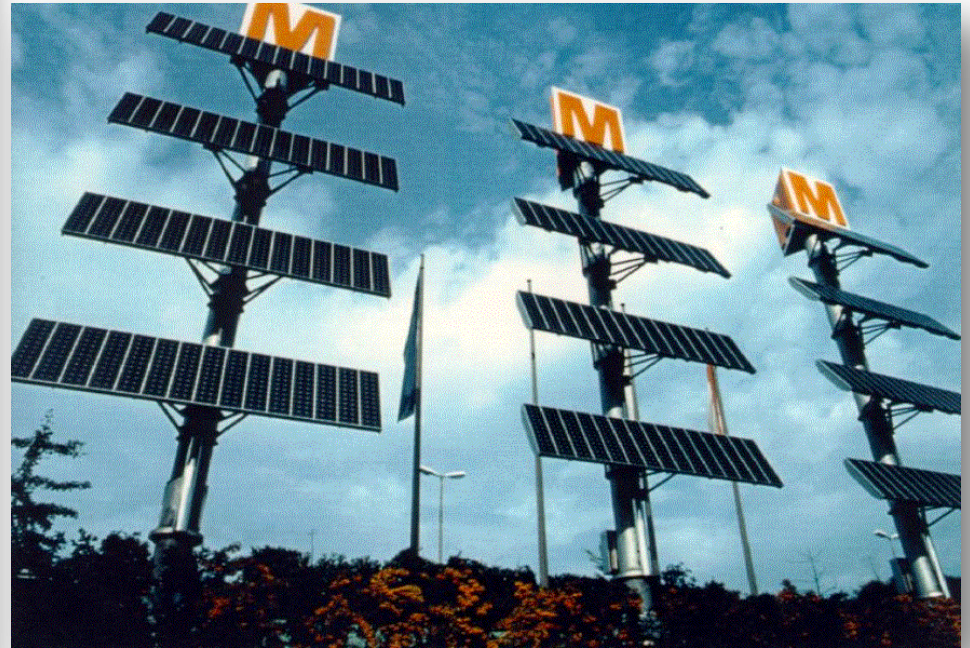
Solar cell capacity: 10 kW



Solar cell capacity: 30 kW

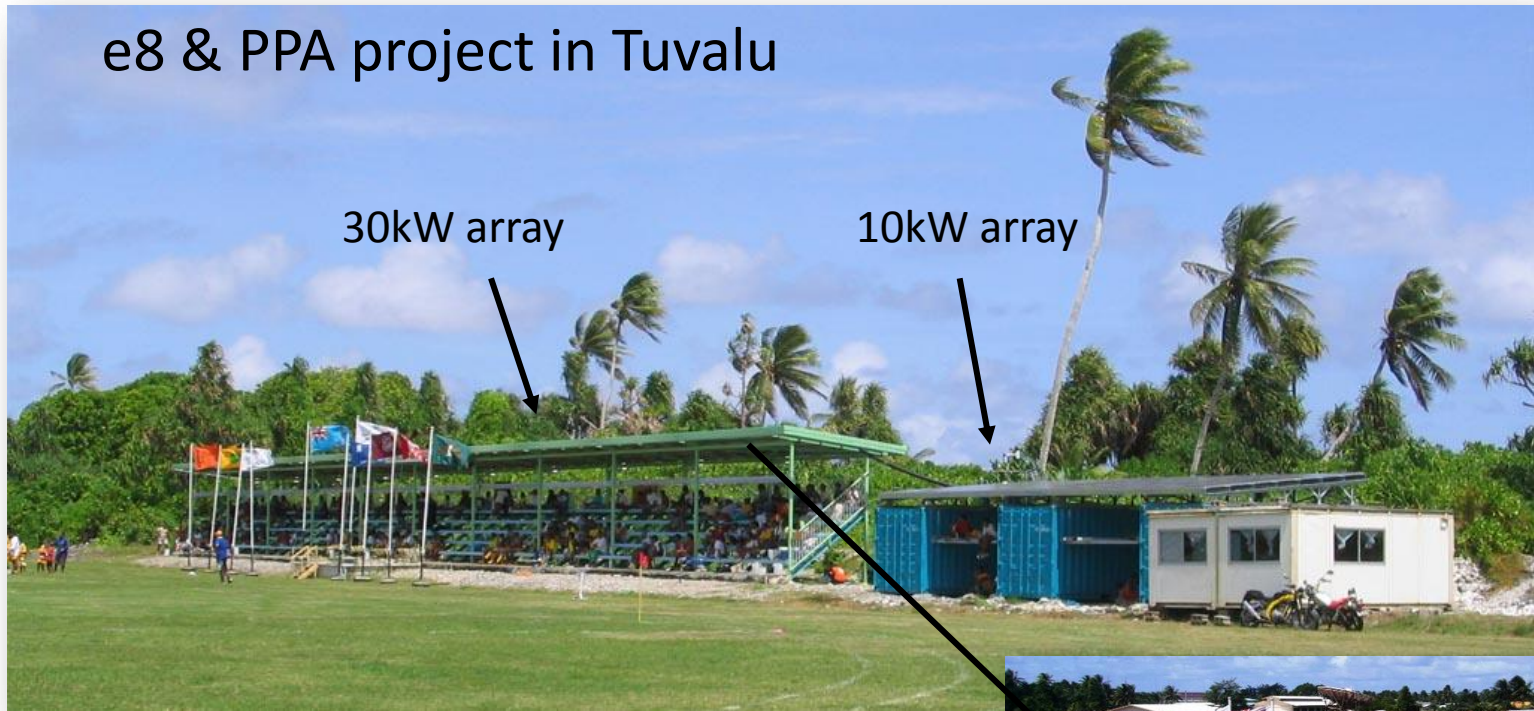


Relay station on top of mountain



Advertising sign beside highway

e8 & PPA project in Tuvalu



30kW array

10kW array



Site: Funafuti Tuvalu
Installation: Feb. in 2008
Capacity: 40kW
Purpose: Grid connected power supply for fuel conservation and CO2 reduction.





יש לקבל החלטה לגבי דור ההמשך!