



CELDAS SOLARES

Nicté Y. Luna Medina, Rodrigo Ismael Gómez Núñez
y Jesús Antonio del Río Portilla



EDITORIAL
TERRACOTA **ET**

colección **sello de arena**
¡Hazlo tú!

Contenido

- 5 La radiación solar
- 8 Historia de las celdas solares
- 15 Julia Tagüeña Parga
- 18 Patente
- 20 Efecto fotovoltaico: el corazón de las celdas solares
- 23 ¡Hazlo tú!
- 28 Recomendaciones para adquirir un sistema fotovoltaico
- 32 Bibliografía



Historia de las celdas solares



Los primeros descubrimientos científicos relacionados con la conversión de la radiación solar en electricidad tienen sus orígenes en el siglo XIX, a continuación presentaremos algunos que resultaron ser cruciales para el desarrollo de las celdas solares.

El inicio de este camino de investigación está en Francia. Mientras realizaba experimentos en el laboratorio de su padre, Alexandre Edmond Becquerel descubrió el efecto fotovoltaico al construir la primera celda solar. Este pionero colocó dos electrodos de platino en un recipiente con cloruro de plata, una vez que incidió luz sobre ellos, observó que generaban voltaje y corriente, cuyos resultados cambiaban al modificar la iluminación. Debido a este trabajo, el efecto fotovoltaico también se conoce como “efecto Becquerel”.

En 1877, William Grylls Adams y su estudiante Richard Evans Day observaron el efecto fotovoltaico en el material de selenio solidificado al iluminar una unión entre selenio y platino, esta fue la primera demostración en un sistema de estado sólido, demostrando con esto que la energía eléctrica se puede producir a partir de la luz sin partes móviles. 1883 fue el año en el que Charles Fritts desarrolló la pri-



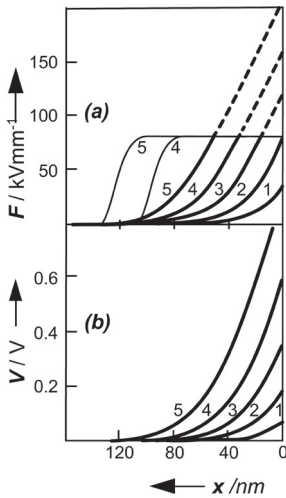
Alexandre Edmond Becquerel (1820-1891) profesor de física y química, también se dedicó a la fotografía.

Patente

En esta ocasión queremos comentar que el nombre de celdas solares ha cambiado en el transcurso de la historia e, incluso, hoy en día se conoce a las celdas solares también como células solares.

En un primer momento se llamaban batería de radiación (*radiation battery*) como dice la patente CH331022A que se presentó en Suiza en 1958. También se llamaron baterías solares y así, al buscar por baterías solares, encontramos una de las primeras patentes sobre las posibles configuraciones para armar los paneles fotovoltaicos con arreglos de celdas solares. Como ya dijimos, las celdas solares se agrupan para formar paneles solares y aquí surgen algunas preguntas, por ejemplo, ¿en qué forma las ordenamos para aprovechar más la radiación del Sol?, ya que al colocarlas debemos dejar espacio entre las celdas y ese espacio ya no captura la radiación solar. Estos son problemas técnicos que estaban sin responder en los últimos años de la década de 1950.

La patente que describiremos en este texto data de 1958, solicitada en Estados Unidos, y concedida en 1961 con número US2989575 y con el nombre de “Batería solar y arreglo de montaje”. Los objetivos de esta invención eran proveer un montaje muy

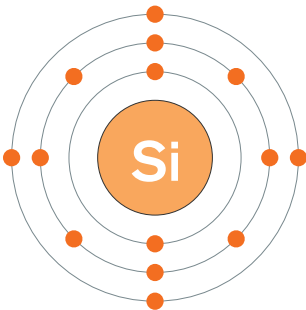


Distribución de potencial y de campo en la sección compuesta de sulfuro de cadmio CdS en la unión CdS/CdTe para diferentes voltajes impuestos en la celda solar.

Efecto fotovoltaico: el corazón de las celdas solares

14: Silicio

2, 8, 4



Átomo de silicio con cuatro electrones en la última órbita.

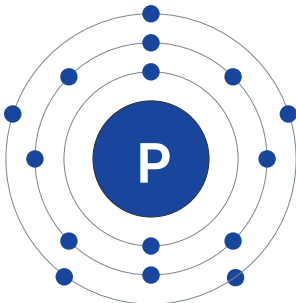
Ya te hemos contado sobre la radiación solar y sobre cómo aprovecharla para generar energía eléctrica mediante las celdas solares. Pero, ¿qué pasa en las celdas solares que hace posible el efecto fotovoltaico?

Las celdas solares están hechas con capas de materiales semiconductores, que se caracterizan por conducir corriente eléctrica, pero solo en parte, no de la misma manera que los materiales conductores como el cobre.

Los materiales conductores son generalmente metales que están formados por átomos arreglados de una manera en que los electrones pueden viajar visitando a los otros átomos que conforman la red del material. Normalmente la última capa de electrones en los átomos tiene ocho espacios y, dado que los conductores tienen no más de dos electrones en esa capa, cuando se unen forman una red y podemos decir que hay espacio para que se muevan fácilmente entre los átomos del material. A esta propiedad de facilidad de movimiento de los electrones en el material se le llama conductividad eléctrica, ya que los electrones pueden viajar por esa región conocida como banda de conducción.

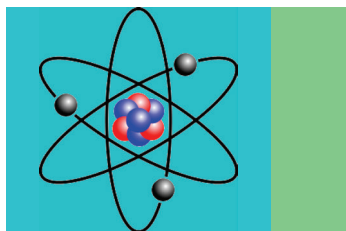
15: Fósforo

2, 8, 5

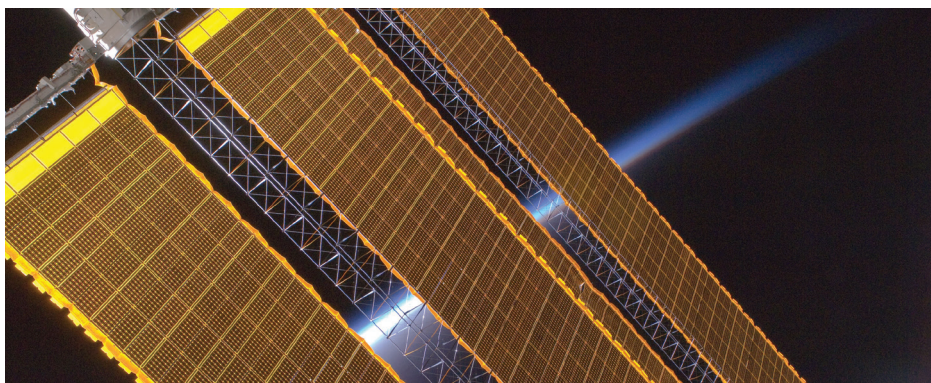


Átomo de fósforo con cinco electrones en la última órbita.

Como hemos dicho, las celdas solares más conocidas son las de silicio. El silicio es un semiconductor. Un átomo de silicio tiene cuatro electrones en el último orbital. En el caso del silicio, dado que su último orbital está medio lleno, cuando se unen para formar un material sus electrones viajan con mayor dificultad que los correspondientes electrones en los materiales conductores. Esta dificultad puede disminuir si un fotón de luz es absorbido por un electrón de esa última capa y entonces tendrá tal energía que le permitirá viajar por la banda de conducción. Aquí hay que decir algo muy interesante, al momento que el electrón absorbe el fotón y pasa a la banda de conducción, deja un hueco electrónico en el lugar que ocupaba. Así se genera un par electrón-hueco, un electrón que puede viajar dentro del material y un hueco que puede hacer lo mismo pero en sentido contrario. Como analogía para entender este fenómeno imaginemos que estamos observando, desde el otro lado de la calle, a personas formadas en una cola para entrar al cine. Cuando la primera persona entra, vemos que deja un hueco, entonces, la persona que estaba atrás se mueve para llenar ese hueco, con este movimiento, el hueco de la fila se mueve en sentido contrario. Así podemos imaginar qué pasa en la banda de valencia cuando un elec-



Paneles solares fotovoltaicos en la Estación Espacial Internacional.



¡Hazlo tú!



Armar tu propia celda solar en el laboratorio de tu escuela es posible, aquí te describimos los materiales que puedes utilizar y las indicaciones para fabricarla.

Equipo de seguridad

- Bata, guantes y lentes de seguridad.

Reactivos

- 200 ml de etanol
- 30 ml de hexano
- 3.5 ml de ácido acético o vinagre
- 1 taza de arena de mar
- 50 g de espinaca o frutos rojos
- 1 cucharadita de carbonato de calcio
- o cascarón de huevo molido finamente
- 22.5 ml de agua destilada
- 7.4 ml de agua
- 5 g de pasta de dientes (TiO_2)
- Lápiz de grafito
- Yodo o iodopovidona o algún electrolito

Material de laboratorio

- Mortero (2.5 × 2.5 cm)
- 2 placas de vidrio conductoras
- Cortadora de vidrio
- Recipiente que no



Lápiz de grafito.

Recomendaciones para adquirir un sistema fotovoltaico



Colocación de paneles en un campo para producir energía.

Cuando compramos paneles solares fotovoltaicos, el precio no es la única característica que debemos considerar, debemos revisar qué tipo de sistema fotovoltaico le viene mejor a nuestra necesidad, no solo a nuestro bolsillo, para asegurarnos de que haremos una buena inversión. Aquí te dejamos algunas recomendaciones que debes considerar al momento de adquirir esta tecnología.

Productos certificados

La certificación en paneles solares indica que el producto ha sido sometido a pruebas por un laboratorio independiente y ha cumplido con las normas de calidad o seguridad aplicables. Hasta el momento, México no cuenta con una norma oficial para paneles solares, sin embargo, en el mercado se pueden encontrar paneles certificados por normas internacionales como la UL 170 (Estados Unidos).

Garantía

Revisa si el proveedor ofrece alguna garantía, esta puede ser contra los defectos de fabricación, es decir, aquellos desperfectos originados por problemas en los procesos de fabricación y que afecten la genera-