

Capítulo 1

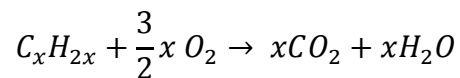
Antecedentes

1.1 Energía

Como ya sabemos en el mundo actual utilizamos la energía eléctrica para toda actividad cotidiana. Desde el uso de aparatos eléctricos para el hogar hasta el transporte de servicios y bienes alimenticios. El mundo consume 15 teravatios de energía por año, además el consumo energético mundial tiene un valor de seis trillones de dólares (precios de 2007). Durante los 5 años previos al 2008 los precios del petróleo aumentaron en 370%, el carbón 460% y el gas natural en 120%. A esto le sumamos que cientos de millones de personas han abandonado actividades de baja intensidad energética como la agricultura, para trasladarse a las de un uso más intenso de energía como en la industria. Este proceso de industrialización provoca un crecimiento en el consumo de petróleo y otras energías no renovables debido a la mayor gente dedicada a la industria y a la inversión que se debe realizar en el transporte masivo de bienes o servicios. [Botas]

1.2 Liberación de CO₂

El CO₂ es un gas inerte a condiciones normales y que se produce principalmente como un sub-producto de procesos de combustión, este proceso es la reacción de oxidación total de un compuesto hidrocarburo. [Medina]



Como todos sabemos el CO₂ es un compuesto inorgánico que también se produce en los motores de nuestros automóviles debido a la combustión del combustible. Usualmente los consumidores no nos preguntamos qué cantidad de CO₂ produce nuestro automóvil al comprar uno nuevo, sin embargo si nos ponemos a pensar en números de producción podemos tener una mejor percepción de la realidad actual. El automóvil más limpio del mundo para el año 2010, el Honda Civic híbrido produce únicamente 100 gr de CO₂ por kilómetro lo que significa que a los 10,000 km producirá una tonelada de este gas. Lo cual ya es una cifra importante, por otro lado una camioneta Dodge Ram en perfectas condiciones necesita de únicamente 3,000 km para producir esta cantidad de CO₂. Ahora debemos de pensar en la contaminación que producen los millones de automóviles que se utilizan día a día con un uso diario de 30 km aproximadamente. [Medina]

Otra forma de verlo es pensar en la cantidad de kilogramos de CO₂ producidos por kilogramos de gasolina quemada en un automóvil, la cual según estadísticas publicadas en el 2009 es de 2.34 kg de CO₂ por cada litro de gasolina quemada. Para regresar al punto de

equilibrio entre el CO₂ producido y el absorbido sería necesario que cada uno de nosotros reduzca un 80% las emisiones, lo que equivaldría a plantar 30 árboles por año por cada habitante de la tierra. Como lo vemos esto una solución extrema y algo complicada debido a la gran cantidad de urbanización que se tiene actualmente por lo tanto se deben de usar soluciones alternativas con la misma eficacia. [Medina]

Debido al incremento en la demanda energética es fácil predecir el impacto ambiental. Las emisiones mundiales de dióxido de carbono (CO₂) incrementan a medida que la demanda aumenta por lo tanto se puede predecir que al incrementar la industrialización en la vida cotidiana el nivel de gases de efecto invernadero incrementaran en nuestra atmósfera. [Botas]

1.3 Celdas Solares

Las energías alternativas siempre han estado presentes en la vida cotidiana, aunque muchas veces se rechaza su uso debido a que nos encontramos en un mundo donde pareciera necesario poner lo económico por encima del beneficio ambiental. En 1883 Charles Fritts, un inventor norteamericano creó la primera celda solar que tenía una eficiencia del 1%. Construida a partir de Selenio acompañada de una capa delgada de oro. Debido a su alto coste de fabricación se utilizó únicamente para sensores de luz en cámaras fotográficas. Hoy en día se utilizan celdas de Silicio, de la cuál en la época moderna se agradece a los Laboratorios Bells, donde de manera accidental al desarrollar un experimento con materiales semiconductores se encontró la gran sensibilidad a la luz por parte del Silicio con algunas impurezas y esto llevo a la producción de celdas solares de silicio con una eficiencia de 6%. A partir de esto se buscaron opciones para producir estas celdas de manera económica para poder ser comercializadas. La primer celda comercial fue instalada en una calculadora hecha a base de un silicio con un no muy alto grado de pureza y materiales de encapsulado económicos. Aun a pesar de estas investigaciones en los últimos años se tienen dificultades para crear celdas solares de silicio a un precio accesible a toda la población. [Cruz]

1.4 Celda Solar Graetzel

El uso a gran escala de dispositivos fotovoltaicos para la producción energética está limitado debido a su alto costo. Por lo tanto Brian O'Regan y Michael Graetzel escribieron un artículo donde describen la fabricación de una celda fotovoltaica utilizando materiales de bajo costo, haciendo que este tipo de celdas disminuyan diez veces su costo en comparación a las celdas convencionales. En este trabajo describen la conversión de energía solar a energía eléctrica utilizando una celda solar sensibilizada por colorante orgánico. La cuál genera una corriente eléctrica cuando un fotón es absorbido por una molécula de un colorante, esto permite que un electrón gane la suficiente energía para pasar a la banda de conducción del Dióxido de Titanio. Para completar este circuito el colorante debe de ser capaz de

regenerarse a sí mismo usando una transferencia electrónica de una especie en la solución la cual se reduce como un contra electrodo utilizando un electrolito entre ambos materiales para generar una correcta conducción de corriente. Sin embargo menciona que estas celdas únicamente producían una eficiencia del 1% por lo cual si son más baratos, sin embargo no poseen la calidad suficiente para ser comerciales. [O´regan]

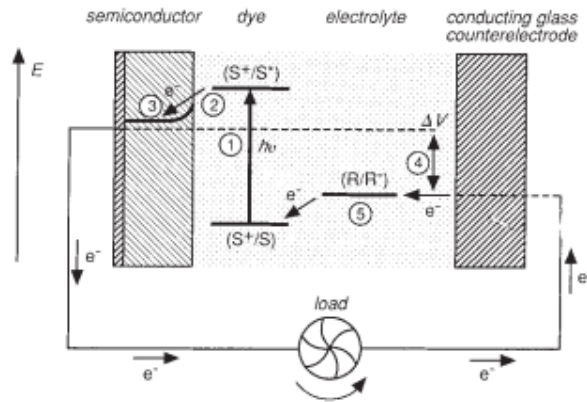


Fig. 1.1 Representación esquemática del principio de la celda solar sensibilizada con colorante orgánico para indicar el nivel energético del electrón durante las diferentes fases.

Posteriormente se siguieron realizando investigaciones alrededor del mundo utilizando el mismo modelo de funcionamiento utilizando diversos materiales para lograr producir celdas solares comerciales de manera masiva. Michael Graetzel fue premiado con el premio de Tecnología del Milenio en el año 2010.

1.5 Nanotecnología

El prefijo nano se refiere a una milmillonésima parte de una cantidad de materia (1×10^{-9}). Por lo tanto la nanotecnología trata sobre las diferentes estructuras de la materia dentro de dimensiones entre 1 y 100 nm. Este es un tema nuevo para la humanidad pero no para el planeta, la existencia de dispositivos y estructuras funcionales en dimensiones nanométricas ya ha existido desde hace mucho tiempo. Por ejemplo, un molusco denominado oreda de mar es capaz de construir conchas muy fuertes y resistentes debido a que en su superficie existe una organización nanoestructurada de carbonato de calcio unidas entre sí utilizando proteínas y carbohidratos. Por lo tanto la naturaleza ha estado aprovechando desde siempre las ventajas del mundo nanométrico. En 1661 el químico irlandés Robert Boyle sugirió que la materia estaba formada por pequeñas partículas que se combinan de varias maneras para formar lo que denominó corpúsculos, refiriéndose a ellas como diminutas masas que no son fáciles de disipar en las partículas que las formaron. En 1857 Michael Faraday publicó acerca de cómo las nanopartículas metálicas influyen sobre el color de las ventanas en las iglesias. Mientras que Gustav Mie en 1908 dio una explicación sobre como el color de los vidrios depende del tamaño y el tipo de metal. Más

adelante Richard Feynmann ganador del premio Nobel de Física en 1965 debido a un trabajo de electrodinámica cuántica dio una conferencia en 1960 con un punto de vista visionario y profético titulada “There is plenty of room at the bottom” en la cual menciona diferentes posibilidades y potenciales aplicaciones de los materiales nanométricos. Aun sin tener pruebas experimentales de sus ideas y visiones mencionó diversas posibles aplicaciones para cuando las investigaciones en la nanotecnología fueron lo suficiente mente avanzadas para poder producir sus expectativas. Algunas de sus especulaciones se han vuelto realidad, sin embargo en su tiempo no tuvo una gran resonancia dentro del campo científico debido a que la palabra nanotecnología no era popular en esos tiempos, sin embargo ya existían diversos investigadores trabajando con partículas a nivel nanométrico. Con el paso del tiempo se empezó a investigar aplicaciones biomédicas, electrónicas, ópticas y demás utilizando nanomateriales y aprovechando sus diversas propiedades.