

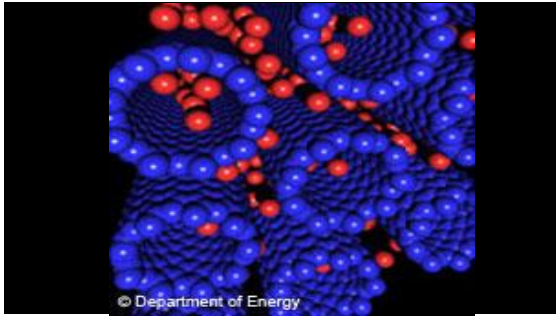


## ALMACENAMIENTO DE HIDRÓGENO EN MATERIALES SÓLIDOS



En la actualidad existe una demanda energética que ha provocado el uso desmedido de combustibles fósiles. Como consecuencia de cubrir tal demanda, se han hecho daños irreparables al medio ambiente, por la ya conocida emisión de  $\text{CO}_2$  que provocan estos combustibles para la generación de energía, provocando así un aumento en la emisión de gases de efecto invernadero. Esto nos ha llevado a investigar otras opciones que nos ayuden a satisfacer las necesidades energéticas pero sin promover el calentamiento global, para conseguir este fin, actualmente se investigan fuentes de energía renovable que se encuentren libres de contaminantes.

Una opción para cubrir la demanda energética, es el hidrogeno ( $\text{H}_2$ ), el cual es capaz de sustituir a los combustibles fósiles y que nos ofrece una nula emisión de contaminantes a la atmosfera, además de ser muy abundante en la naturaleza y renovable. Ante esta necesidad primordial, existen países como Estados Unidos, Canadá, Japón y los países de la Unión Europea, que han apostado al  $\text{H}_2$  como una solución para la demanda energética, por ello han destinado recursos financieros para la investigación y el desarrollo tecnológico; facilitando con esto una evolución hacia el uso de este novedoso energético. Para implementar el uso del hidrogeno es de suma importancia ir creciendo en la tecnología del hidrógeno, en la cual la producción ya destaca gracias a su desarrollo industrial, sin embargo el almacenamiento y la distribución, aun se encuentran en fase experimental lo cual ha hecho tener un atraso en esta tecnología.



## Almacenamiento de hidrógeno y combate al cambio climático

En estos materiales, el hidrógeno se puede almacenar tanto reversible como irreversiblemente.

En los reversibles, el hidrógeno se libera aumentando la temperatura a una presión dada; el hidrógeno se vuelve a acumular mediante control de temperatura y presión. En materiales irreversibles, el hidrógeno se libera por reacción química con otro elemento, como el agua.

De los materiales más utilizados para el almacenamiento de hidrógeno, se encuentran los nanotubos de carbono. En 1991, lijima describe por primera vez nueva forma de carbono, llamados nanotubos de carbono (NTC). Estos están formados por hojas de grafito enrollado, con un diámetro interno a partir de 0.7 nm hasta varios nm y una longitud de 10 a 100  $\mu\text{m}$ .

El hidrógeno se añade a los nanotubos quimisorción, puesto que los enlaces de los carbonos que forman el nanotubo ofrecen capacidad hasta su saturación incorporando hidrógenos.

Otros materiales utilizados para el almacenamiento son los polímeros, estos materiales son aquellos que contienen muchas partes o unidades enlazadas entre sí químicamente. En los materiales poliméricos debido a sus elevadas superficies específicas y microporosidad, el hidrógeno se adsorbe por fisisorción, en la cual existe una interacción óptima el adsorbato con las paredes del adsorbente y para que en consecuencia, exista la máxima interacción de Van der Waals.



Tomando en cuenta los datos del Inventario nacional de emisiones de gases de efecto invernadero (INE), las emisiones de gases de efecto invernadero en México para el año 2002 fueron de 553 millones de toneladas en CO<sub>2</sub> equivalente. Un 30% más comparada con las emisiones de 1990.

Los sectores con mayor contribución en la emisión de CO<sub>2</sub> en el 2002 son la industria generadora de energía con 39% del total y el sector transporte que contribuye con 28% del total.

En el 2002, el consumo de combustibles en el sector del transporte fue de 1605.489 PJ, de estos el 91% lo consumió el transporte automotor, el 6% el transporte aéreo, el 2% el transporte marítimo y el 1% restante lo consumió el transporte ferroviario.

El hidrógeno como combustible, representa una opción muy buena considerando la nula emisión de CO<sub>2</sub>; esto ayudaría a reducir la emisión de gases de efecto invernadero en el transporte que representa un 28% del total, jugando así un factor clave en el cambio climático.



I.B.Q. José Antonio Tec Sánchez

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- <http://www.elp.uji.es/jb.htm>
- A. Züttel; P. Sudan; P. Mauron; T. Kiyobayashi; C. Emmenegger; L. Schlapbach, Hydrogen storage in carbon nanostructures, *International Journal of Hydrogen Energy* **27**, 203-212, 2002
- Iijima, S. *Nature* 1991;354:56–8., **354**, 56-8, 1991
- R. Oriňáková; A. Oriňák, Recent applications of carbon nanotubes in hydrogen production and storage, *Fuel* **90**, 3123-3140, 2011
- M. U. Jurczyk; A. Kumar; S. Srinivasan; E. Stefanakos, Polyaniline-based nanocomposite materials for hydrogen storage, *International Journal of Hydrogen Energy* **32**, 1010-1015, 2007
- Inventario nacional de emisiones de gases de efecto invernadero (INE)