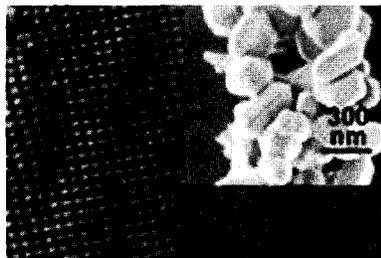


¡Los materiales de grosor.. de un solo átomo!



<http://lenta.ru/news/2005/07/22/atom/>
<http://www.manchester.ac.uk/press/title,36799,en.htm>

Un equipo de científicos británicos y rusos han inventado una tecnología de fabricación de un nuevo tipo de material que antes ha existido solamente en los filmes de ciencia-ficción o en libros.

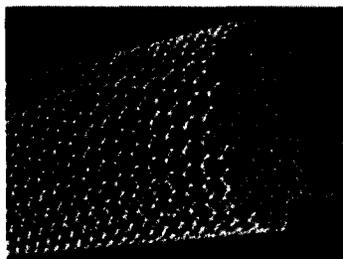
Se trata de un material superfino cuyo grosor es tan solo el de un átomo. Dicho en otras palabras, el material es un cristal bidimensional. La técnica se aplica a los cristales comunes de los metales y semiconductores que se cortan en capas. Anteriormente se podía obtener cristales bidimensionales solamente del grafito, que ya de por sí posee una estructura en capas.

El nuevo material no solamente es ultra fino, sino, dependiendo de circunstancias puede ser ultra fuerte, o aislante, o altamente conductor, o sea, de hecho podrían existir miles de diversos materiales ofreciendo un amplio rango de propiedades únicas.

Se predice una amplia esfera de posibles aplicaciones de este material del futuro, desde el ensamblaje de computadoras hasta la costura de ropa.

A partir de nanotubos hicieron una tela ultra fuerte

<http://www.physorg.com/news5890.html>



En la universidad de Texas ha sido producido un material que se predice sirva para confeccionar a partir de él "un elevador" capaz de transportar una carga entre la Tierra y una estación orbital, sin intervención de las naves espaciales (El proyecto de NASA de elevador cósmico es prioritario en los Estados Unidos de América). Se trata de una cinta hecha de hebras extremadamente fuertes, que a su vez están conformados por nanotubos.

Los nanotubos son unos cilindros huecos con un diámetro mil veces menor que el del cabello humano, que fueron sintetizados por primera vez en 1991. Los científicos se dieron cuenta de que estos tubos son capaces de resistir tensiones mucho más fuertes que un alambre de acero del mismo grosor. Sin embargo, al comienzo ha sido difícil confeccionar estas hebras, pues el proceso requería gastos económicos enormes.

Una nueva tecnología logra entrelazar los nanotubos en largas y super resistentes hebras.

Aparte de su resistencia, la tela hecha de estas hebras sería tan ligera que un kilómetro cuadrado pesaría tan solo unos 30 kg, de modo que la relación de la fuerza y el peso es superior a la de los materiales *Mylar* y *Kapton* que se usan en la confección de vehículos espaciales.

En la producción de las hebras se usa el principio químico de un autoensamblaje supramolecular, donde los nanotubos se alinean como árboles en un bosque, y un equipo especial entrelaza estos manojos de los hilos, que a su vez forman una lámina consistente de trillones de nanotubos en un cm de grosor, con la velocidad de hasta 7 m² por minuto. Como comparación, la velocidad comercial del hilado de lana son 20 metros por minuto.

¿Hormigas "diabólicas" afectan la biodiversidad amazónica?



Myrmelachista schumanni



Duroia hirsuta

http://fm2.fieldmuseum.org/plantguides/guide_pdfs/110-32032.pdf

<http://news.bbc.co.uk/1/hi/sci/tech/4269544.stm>

En la revista Nature ha sido publicado un estudio muy interesante (*Nature* 2005 437, 495-496).

Es acerca de una hormiga amazónica que produce su propia "herbicida" con la que moldea su entorno. El equipo de los científicos hizo el descubrimiento cuando realizaba sus estudios de los "jardines del demonio", misteriosas partes de la jungla cuya composición florística está dominada por una única especie de los árboles.

El nombre de "jardín del demonio" proviene de la creencia de la población local que los cultiva un espíritu maligno del bosque, "Chuyathaqi".

La explicación científica de su existencia, sin embargo, se centraba en dos ideas. Una es que el culpable es el árbol *Duroia hirsuta*, y la otra se refiere a la presencia de la hormiga *Myrmelachista schumanni* que vive en sus troncos. Los árboles podrían matar por competencia, usando sustancias químicas para inhibir el crecimiento de otras especies en su vecindad, un fenómeno muy conocido en el mundo científico llamado alelopatía. Alternativamente, las hormigas podrían ser responsables por la destrucción selectiva.

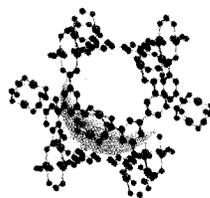
Para investigar, equipo de científicos ha plantado pequeños árboles de cedro, *Cedrela odorata*, dentro y fuera de los "jardines del demonio" de la jungla amazónica de Loreto, Perú, y luego parte de los bosques fueron expuestos a las hormigas, mientras que otra parte fue protegida de ellas. Los árboles protegidos sobrevivieron, mientras que aquellos expuestos a las hormigas pronto fueron atacados por ellas.

Se halló que las hormigas obreras inyectaban ácido fórmico, y las plantas perecían en 24 horas. El ácido fórmico es una sustancia común en muchas otras especies de hormigas; de hecho, su nombre proviene de la palabra latina para la hormiga, *formica*.

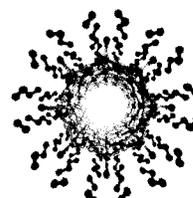
Este es el primer caso donde las hormigas usan su ácido fórmico, pues normalmente las hormigas lo usan para comunicarse unas con las otras (señal de alarma). Matando a otras especies de árboles, las hormigas los hacen en beneficio de su planta anfitrión. Los científicos encontraron un bosque de hirsuta tan grande que tenía 328 árboles de 800 años de edad ocupando 1300 m².

Gracias a este control ejercido por las hormigas, se han llegado a generar diversas zonas de monocultivo en uno de los lugares con mayor biodiversidad en el mundo.

Contenedores moleculares



MOF-505: Compuesto de las unidades de $\text{Cu}_2(\text{CO}_2)_4$ unidas por los grupos linker bifeniltetracarboxílicos, este complejo poroso puede almacenar 2,5 % de hidrógeno a 77 K. (Cu esta en azul, C en negro, O en rojo).



Los estudios computacionales predicen que los nanotubos de carbono dopados con Ti (azul) pueden ligar 4 moléculas de hidrógeno (rojo) por átomo del metal

<http://pubs.acs.org/cen/coverstory/83/8334altenergy.html>

El desarrollo de un medio del almacenamiento apropiado para hidrógeno es crítico en capitalización de los beneficios potenciales del gas como una fuente de energía.

Los investigadores están buscando reemplazar los combustibles fósiles por hidrógeno en una variedad de las aplicaciones, cuyos beneficios serían la disminución de la contaminación ambiental, entre otros. Sin embargo, se requiere superar numerosas dificultades científicas y tecnológicas para que el cambio al hidrógeno pueda ser implementado a gran escala. Trabajando en este sentido, los científicos han desarrollado una variedad de nuevos materiales y los métodos para producir y almacenar hidrógeno.

El hidrógeno presenta interés como portador de energía por varias razones. Este gas combustiona con oxígeno en celdas de combustible, liberando energía y produciendo agua, sin contaminantes ni gases de invernadero. Además, se tiene una vasta fuente a partir del cual se produce, y es el agua.

Aun permanece el reto de la creación del automóvil cuya fuente de poder sea el hidrógeno. La causa de esto es que no existe una infraestructura que permita a los ingenieros de motores adquirir hidrógeno de una manera segura. Y no existe una tecnología que permita almacenar este combustible en un tanque del automóvil.

Para ser aceptado por el público como un combustible de transporte, el hidrógeno tiene que ser accesible y almacenable fácilmente a bordo del automóvil en cantidades adecuadas. Los autos de hoy pueden abastecerse del combustible en pocos minutos y recorrer con el tanque lleno de gasolina unos 350 kilómetros.

Un carro medio debe ser capaz de llevar unos 5-10 kg de hidrógeno. El problema es que esta cantidad debe ser capaz de almacenarse de modo compacto.

Actualmente está en ejecución un proyecto del DOE (Department of Energy National Hydrogen Storage Project, Estados Unidos de América) cuyas tareas son producción, distribución y utilización de hidrógeno.

Las metas son las siguientes: Para el año 2010 se debe lograr un sistema de combustible que un metro cúbico almacene 6 % en peso y 45 kg de hidrógeno, y para el año 2015 - respectivamente 9 % y 81 kg (que supera la densidad del hidrógeno líquido, (70 kg/m³ a 20 K y 1 atm).

¿Cómo lograrlo?

Ya existen sistemas de almacenamiento en cilindros, donde la presión alcanza 10 000 psi, pero estos métodos no pueden satisfacer los propósitos de almacenamiento a largo plazo.

La mayoría de los científicos se concentraron en el almacenamiento del gas en una matriz sólida, una forma que permite superar la densidad del hidrógeno líquido. Almacenando el hidrógeno en forma de hidruros, y otros compuestos sólidos que contienen hidrógeno tiene una serie de ventajas y también desventajas. El hidruro de magnesio, MgH₂, tiene 7 % de hidrógeno por peso, pero las temperaturas

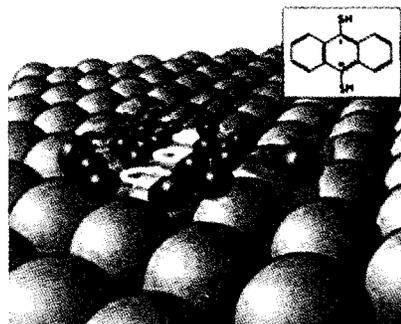
que se requieren para liberar hidrógeno son demasiado altas para tener uso práctico en las aplicaciones de transporte.

Otro compuesto desarrollado es NaAlH₄ dopado con titanio, que puede liberar hidrógeno reversiblemente (*J. Alloys Compd.* **1997**, 253, 1).

Luego llegó la era de los materiales basados en carbono, en particular, nanotubos de carbono. Se estudian bastante la última década como un "recipiente" del almacenamiento de H₂. (C&EN, Jan. 14, 2002, page 25). Ver en la figura arriba.

La otra clase de materiales ricos en carbono que atraen últimamente la atención son los compuestos organometálicos, MOF (metal-organic framework), que son materiales cristalinos, altamente porosos, compuestos de cúmulos metálicos y ligantes orgánicos. Ver la figura al inicio.

Moléculas que.... caminan



<http://lenta.ru/news/2005/09/27/molecul/>

Los científicos de la Universidad de Riverside (California, Estados Unidos de América) han enseñado a una molécula a imitar la caminata humana. Se trata del 9,10 – tioantraceno, cuyos dos grupos tio cumplen el papel de "piernas" que permiten que esta molécula "camine" sobre la superficie plana de un cristal. La fuente de la energía es el calor que se transfiere a la molécula desde la superficie y que incita las vibraciones de los grupo tio.

Como una persona humana que hace un paso con un pie y el otro con el otro pie, el 9,10-ditioantraceno hace un paso con un pie, mientras que el otro pie esta adherido a la superficie. El movimiento es rectilíneo, y las particularidades

geométricas de esta molécula no permite que ésta se voltee y cambie la dirección. Con un microscopio electrónico se pudo observar que la molécula "caminó" 10 mil veces seguidamente, sin perder la dirección ni una sola vez, y sin perder el equilibrio.

La molécula "caminante" puede dar inicio a la aparición de nuevos dispositivos de memoria. Los estados de la memoria se pueden codificar a través de la posición de la molécula en una recta determinada. Este concepto ha sido propuesto por los ingenieros de IBM aun en 1990, sin embargo, ha sido abandonado por la falta de una estructura de nano dimensiones.

La nueva medicina contra el cáncer puede resultar demasiado costosa

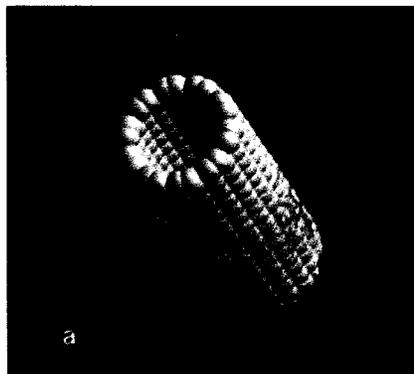


http://www.eurekalert.org/pub_releases/2005-11/esfm-chs112705.php

<http://imaginis.com/breasthealth/herceptin.asp#what>

La Herceptina (trastuzumab) es un anticuerpo monoclonal producido biotecnológicamente, cuyo blanco son aquellos cánceres de mama que se expresan en una proteína denominada HER2, y que constituye cerca de un cuarto de todos los casos de cáncer de mama. Actualmente en los países desarrollados está permitido su uso en el cáncer de mama metastásico, donde ha mostrado prolongar la supervivencia. El fármaco es causante de controversias en el mundo debido a las presiones de los reclamos para ser usado también en las etapas tempranas de la enfermedad y la oposición de las autoridades del cuidado de salud, debido a una gran carga de costos. El precio de una dosis, un vial de 150 mg de la Herceptina varía entre los países. Así, en Bélgica cuesta 647 Euros, en Noruega 928 Euros. El costo del tratamiento en Bélgica es cerca de 34 000 Euros por paciente, usado en las etapas II ó III de la enfermedad.

Sintetizaron un nuevo fármaco contra el cáncer a partir de ADN y nanotubos



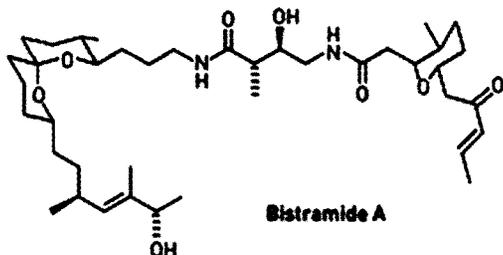
<http://www.physorg.com/news8555.html>

Los investigadores del Instituto Politécnico Rensselaer han logrado un gran descubrimiento en el uso de la nanotecnología. Han combinado una enzima del ADN y convirtieron los nanotubos de carbono en un dispositivo capaz de degradar ciertas secuencias específicas del ARN. Este dispositivo es un nuevo enfoque en el tratamiento del cáncer.

Los nanotubos de carbono antes pertenecían solamente al campo de conocimiento de los científicos e ingenieros en materiales. La aplicación de la nanotecnología ha diversificado el uso de los nanotubos, y actualmente han atraído la atención de los investigadores en cáncer, debido a la habilidad de estructuras a escala nanométrica para cruzar la membrana celular.

Se contempla el uso de esa habilidad para llevar así denominadas ADNzimas a las células. Los ADNzimas son cortos fragmentos de ADN que rompen las secuencias específicas del ARN. Las células usan estas secuencias específicas de ARN y luego convierten la información almacenada en sus cromosomas en miles de proteínas que necesitan para vivir.

Identificado el blanco de un compuesto natural



Chem. & Eng. News, 2005, 83(47)

<http://pubs.acs.org/cen/news/83/i47/8347notw6.html>

La Bistramida A (un compuesto natural, metabolito marino novedoso de *Lissoclinum bistratum*, aislado en el 1988 por Verbist) es un potente supresor de la proliferación celular. Su actividad anteriormente ha sido atribuida a la inhibición de la kinasa C d de la proteína. Los nuevos estudios mostraron que el blanco celular específico de la Bistramida A es la actina, una proteína que imparte a las células la resistencia mecánica y la capacidad para moverse.

El estudio ha sido realizado por Sergey Kozmin y col. Su reciente síntesis de la bistramida A (*J. Am. Chem. Soc.* 2004, 126, 9546), ha permitido llevar a cabo los estudios bioquímicos en el curso de cuales ha sido esclarecido de que la Bistramida A destruye una proteína implicada en la división y el movimiento celular.

Modificando químicamente al ADN



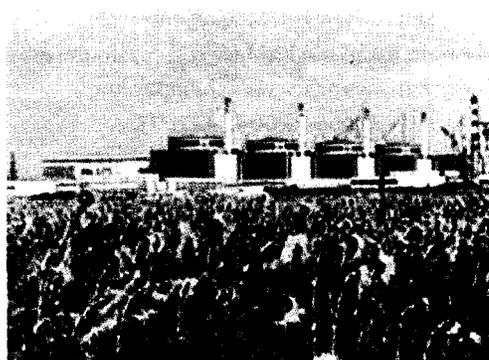
Chem. & Eng. News, 2005, 83(49)

<http://pubs.acs.org/cen/news/83/i49/8349notw7.html>

Una nueva técnica desarrollada en Europa hace posible adicionar cadenas hidrocarbonadas al ADN en una forma específica. Desde hace algún tiempo se conoce la metilación química que también usa la naturaleza en biomoléculas. En este proceso, catalizado por numerosas metiltransferasas, los grupos metilo son removidos del S-adenosil-L-metionina (AdoMet) y son adicionados en las moléculas de ADN, ARN y proteínas. Los científicos han reemplazado los grupos metilo de AdoMet por cadenas hidrocarbonadas más largas, como los grupos etilo o propilo, y luego trataban usar metiltransferasas para catalizar la transferencia de estos grupos. Sin embargo, los rendimientos fueron demasiado bajos.

Ahora, los científicos han descubierto una manera inteligente para superar este problema. En vez de los grupos alquilo fueron probados los grupos alqueno y alquino. Y resultó que las metiltransferasas han trabajado exitosamente con la transferencia de estos grupos de hasta 5 átomos de carbono. La técnica ha sido desarrollada por el Laboratorio de la Modificación Biológica del ADN del Instituto de Biotecnología de Vilnius, Lituania (*Nature Chemical Biology* Published online: 27 November 2005).

Premio por la Química Verde



Chem. & Eng. News, 2005, 83(48)

<http://pubs.acs.org/cen/news/83/i48/8348greenchemistry.html>

El Instituto de Química Verde de los Estados Unidos de América, y su director Paul Anastas ha sido nominados por "Scientific American 50" del año 2005 (La lista anual prestigiosa que reconoce el liderazgo sobresaliente en la ciencia y la tecnología).

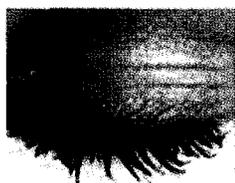
El Instituto ha sido fundado en el 1997. Anastas ha sido nominado por su trabajo en la formulación de "Doce principios

de la Química Verde” (<http://www.greenchemistry.ca/12%20principles.htm>) que son conceptos claves que formulan el fundamento intelectual del campo.

Los mejores científicos en el mundo practican ahora la química verde y sus creaciones, sus innovaciones están llevando a cambios asombrosos en todos los campos de la economía mundial.

La lista completa de los 50 superiores se puede encontrar en el número del Diciembre de Scientific American o en www.sciam.com. Más información sobre la química verde está disponible en chemistry.org/greenchemistryinstitute.

Los cosméticos en la antigua Roma



http://www.fg.ru/vogue_one/4.php

http://fashion.rin.ru/cgi-bin/hist/hist_select.pl?number=2&a=4

<http://www.scientific.ru/index.html>

Nature. 2004, 432, 35

Ha sido encontrado un recipiente de estaño con restos de un antiguo cosmético romano durante las excavaciones de un palacio romano cerca de Londres. El hallazgo data del segundo siglo D.C. Es por primera vez que se encuentra un recipiente con el contenido que se ha podido analizar. El análisis químico mostró 50 % de carbono y 8 % de hidrógeno, pero no ha habido nitrógeno ni azufre, por lo que se supone que no ha habido proteínas dentro de la composición de la mezcla. Ésta se disuelve solo parcialmente en cloroformo-metanol, debido a que en 40 % consiste de los ácidos grasos. Los científicos han aplicado la cromatografía de gases y la espectrometría de masas tratando de determinar el contenido de los perfumes, sin embargo no lo han logrado encontrar.

Una parte de la mezcla se ha sometido a pirólisis, analizaron sus productos y encontraron solamente glucosa. Probablemente, uno de los componentes del cosmético fue el almidón. Esta

suposición ha sido confirmada mediante la prueba con el yodo, cuya adición a la mezcla causaba aparición del color azul.

El análisis cuantitativo ha mostrado que la base de la mezcla en 80 % constituía la mezcla de la grasa y del almidón en relación 1:1. Más de 15 % fueron los componentes inorgánicos. El análisis por difracción de Rayos-X mostró que se trata del óxido de estaño. Probablemente, esta sustancia se producía mediante el calentamiento del metal a alta temperatura en presencia de aire.

Los investigadores mezclaron estos componentes (es decir, grasa, almidón y óxido de estaño) en proporción correspondiente. La mezcla aplicada sobre la piel se veía bastante atractiva. El óxido de estaño impartía a la piel coloración blanca. Los científicos británicos creen que este antiguo remedio cosmético romano se usaba para este propósito. Este hecho es bastante interesante. En la antigüedad, para este propósito se usaba el acetato de plomo. Posiblemente, los romanos comprendieron que plomo era dañino para la salud y lo reemplazaron por el óxido de estaño.

La calidad de los artículos científicos de la “Wikipedia” es comparable a la de la “Britannica”



<http://www.nature.com/nature/index.html>

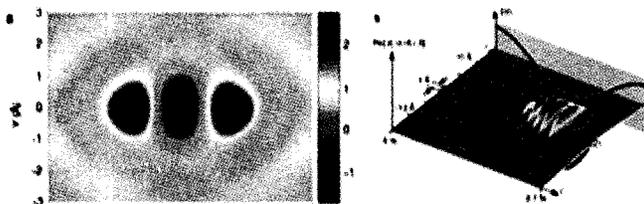
La conocida revista científica británica “Nature” ha encargado a los científicos evaluar los artículos de carácter científico de la popular internet-enciclopedia, llamada Wikipedia. Los científicos llegaron a la conclusión de que Wikipedia es comparable con Britannica, una de las

enciclopedias oficiales más prestigiosas. Se hizo el estudio de más de 40 artículos en cada una de las enciclopedias. En ambos han encontrado la misma cantidad de errores.

El principio de Wikipedia consiste en que los artículos pueden ser creados y corregidos por cualquier persona que lo desee, en tiempo real, pero los cambios posteriormente deben ser aprobados por los administradores voluntarios, que son expertos en tal o cual campo.

Los críticos hacen notar que los artículos “populares” poseen una estructura menos definida y a menudo un estilo menos consecuente. Lo cual es debido a la ausencia de una redacción calificada, y a que los artículos son escritos por diferentes personas, sus textos no se correlacionan entre sí.

Orbital molecular tal como es



<http://www.scientific.ru/journal/news/0105/n270105.html>

Científicos canadienses han logrado obtener la imagen tridimensional de un orbital molecular usando el método de la tomografía computarizada.

El concepto del orbital durante muchos decenios de años permanecía como una abstracción matemática debido a que no se podía observar directamente un orbital. Con el desarrollo de la técnica experimental aparecieron métodos que permiten investigar con detalle la distribución de la densidad electrónica en moléculas.

Entre los métodos se puede mencionar la técnica STM y la espectroscopía fotoelectrónica, sin embargo ninguno de estos métodos permite obtener la imagen clara tridimensional de la función de onda electrónica. Los científicos de Canadá emplearon la tomografía computarizada, el método conocido y ampliamente usado en medicina e investigación científica. Sin embargo, se ha requerido bastante ingenio para adecuar este método al estudio del orbital molecular.

Los interesados pueden leer correspondiente artículo en Nature, **2004**, 432, 467.

Elaborado por: Dra. Galina Shevtsova
Email: gshevts@pucp.edu.pe