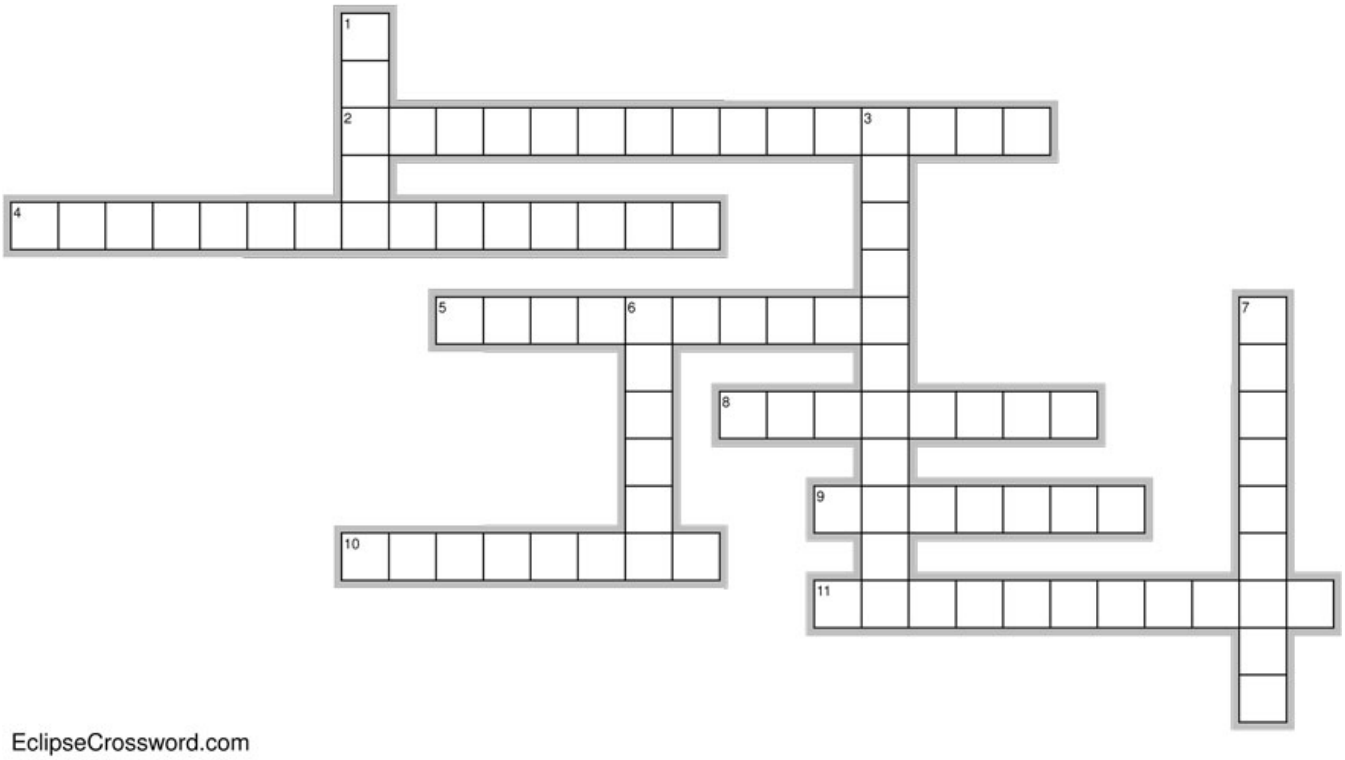
Polvo inteligente de arroz

05/05/2022

POLVO INTELIGENTE DE ARROZ

A. REQUENA @ VALLE DE LA CIENCIA, 2022



EclipseCrossword.com

HORIZONTALES

2. Los granos de silicio se unen de esta forma y se orientan de esta forma y presentaba dos caras, como espejos y cada superficie podía modificarse para que encontrara y se pudiera adherir al objeto que se deseara.
4. El anuncio de partículas de silicio que lo hacían, en realidad, era un primer paso para construir robots del tamaño de un grano de arena.
5. Conforme avanza este conocimiento, vamos descubriendo cosas nuevas, muchas veces sobre cosas que creíamos conocer en su totalidad.
8. Esta capacidad de la arena arrastraba eficazmente los restos del proceso de los alimentos en las sartenes de metal.
9. Es el elemento mas abundante de la Tierra, con permiso del Oxígeno.
10. El progreso hizo olvidar todas las románticas escenas y aparecieron mil y una formas de mejorarlos.
11. El denominado silicio poroso era conocido desde la década de los cincuenta del siglo pasado y la denominación de polvo de este tipo fue acuñado por Pister de Berkeley en 1996.

VERTICALES

1. Hace muchos años, los traperos recorrían las calles, entre otras cosas, cambiando trapos por ella.
3. La de una mina inicialmente no se anda con sutilezas: si hay cantidad de material fácil y asequible, se procede, si no, se abandona.
6. El Silicio no lo es y, además de ser abundante, tiene propiedades fotoluminiscentes, gracias a las estructuras de puntos microscópicos, puntos cuánticos, que le hacen semiconductor.
7. Ha ocurrido en muchos campos que, lo que ayer fueron residuos, hoy son materiales de suministro para crearlos nuevos.

Conforme avanza el conocimiento científico, vamos descubriendo cosas nuevas, muchas veces sobre cosas que creíamos conocer en su totalidad. Hace muchos años, los traperos recorrían las calles, entre otras cosas, cambiando trapos por arena. Los trapos procedían de las ropas amortizadas de los miembros de las familias, que se mantenían en las casas esperando cambiarlos por esa arena con la que se lavaban las vajillas y utensilios de la cocina, cuando los detergentes todavía no habían hecho su aparición y el jabón "lagarto" era todavía un lujo. La capacidad abrasiva de la arena arrastraba eficazmente los restos del proceso de los alimentos en las sartenes de metal, hierro en el mejor de los casos, cuando los estropajos, no eran todavía metálicos y había que conformarse con muñones de esparto que, junto con la arena, maridaban "de lujo", como diría un genuino.

El progreso hizo olvidar todas estas románticas escenas y aparecieron mil y una formas de mejorar los procesos. Pero, no solo eso, porque con el progreso, la lupa con la que se examinan los ingredientes, las partes, los productos, etc., son cada vez más capaces de detectar propiedades escondidas en los materiales. Ocurre algo parecido a lo que acontece en la minería. La explotación de una mina inicialmente no se anda con sutilezas: si hay cantidad de material fácil y asequible, se procede, si no, se abandona. Pero con el andar del tiempo cada vez hay procedimientos mas sofisticados que permiten acceder a menas menos ricas y se es capaz de explotar materiales con una riqueza menor que anteriormente, de forma rentable. Los procesos se simplifican y se logran rendimientos económicos viables para operar como empresas. Ha ocurrido en muchos campos que lo que ayer fueron residuos, hoy son materiales de suministro para crear nuevos productos. Nunca parece que está dicha la última palabra en el empleo de residuos materiales.

Uno de los campos en los que se ha producido un proceso similar es en el de los LED de puntos cuánticos de silicio. El Silicio es el elemento mas abundante de la Tierra, con permiso del Oxígeno, alcanzando hasta un 27.72 % de la corteza terrestre (el oxígeno es un 46.6%) a mucha distancia del aluminio que supera ligeramente el 8%. Su punto de ebullición situado en 2680 °C y el de fusión en 1410 °C y un potencial de ionización de 8.15 eV le hacen estable por encima de cualquier circunstancia. En 2003 Link trabajaba en la Universidad de California en San Diego, pretendiendo obtener una película fina de silicio en polvo sobre un sustrato cristalino y se le rompió accidentalmente el chip. Tras analizar detalladamente los fragmentos, observó que mantenía las propiedades del original y las partes funcionaban independientemente, lo que llevó al anuncio de partículas de silicio que se autoensamblaban. En realidad, era un primer paso para construir robots del tamaño de un grano de arena.

El denominado silicio poroso era conocido desde la década de los cincuenta del siglo pasado y la denominación de polvo inteligente fue acuñado por Pister de Berkeley en 1996, concretando que se trata de "un sistema autónomo de detección, computación y comunicación que se empaqueta en una mota cúbica milimétrica". Los granos de silicio se unen espontáneamente y se orientan. Presentaba dos caras, como espejos y cada superficie podía modificarse para que encontrara y se pudiera adherir al objeto que se deseara. Estas características permitieron que el silicio poroso encontrara aplicaciones en baterías de iones litio, materiales luminiscentes, sensores, etc. El Silicio no es tóxico y además de ser abundante, tiene propiedades fotoluminiscentes, gracias a las estructuras de puntos microscópicos, puntos cuánticos, que le hacen semiconductor.

Una de las servidumbres de los puntos cuánticos es que están hechos de capas que son biocompatibles y estables en agua, pero si se abren fisuras en el recubrimiento, cosa fácil de que ocurra, liberan compuestos tóxicos. Los de seleniuro de cadmio son de los más estudiados, y tienen múltiples aplicaciones desde medicina hasta como componentes de células solares, en la computación cuántica, diodos emisores de luz y muchos otros dispositivos. La acumulación de cadmio, constituye un riesgo que requiere investigar las servidumbres de su uso. Focaliza también a los puntos cuánticos actuales y esto incentiva que se busquen nuevos métodos de producción de puntos cuánticos que no tengan impacto negativo. La sorpresa es que la cáscara de arroz que se desecha es fuente de sílice (SiO_2) de gran pureza y por si fuera poco, de polvo de Si, lo que supone un valor añadido notable.

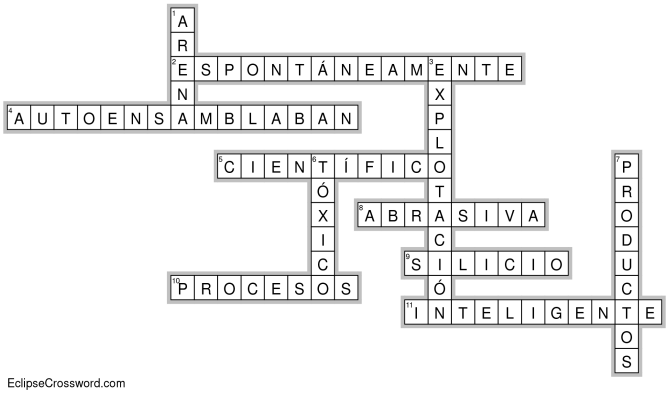
Tras la molienda del arroz y la extracción del polvo de sílice, al hacer desaparecer por combustión los componentes orgánicos residuales, se calentó el polvo de sílice en un horno eléctrico obteniendo el Si por reducción. El polvo obtenido se redujo a un tamaño de 3 nanometros mediante la operación de grabado químico, también conocido como mecanizado fotoquimico, en el que se disuelve el metal mediante disolventes químicos, en el que el agente grabador químicultravioleta UV. Se logra alta precisión, aun cuando se trate de geometrías complejas. Finalmente, la superficie se funcionaliza químicamente logrando una elevada estabilidad química

y gran dispersión en el disolvente consiguiendo partículas de unos 3 nanometros de puntos cuánticos de silicio que logran una luminiscencia en el rango naranja al rojo con una luminiscencia altamente eficiente.

En suma, se trata del residuo de la molienda del arroz que produce anualmente unos 100 millones de toneladas de cáscara de arroz. Resulta ser éste, un reciclaje de los residuos transformándolos en diodos emisores de luz, económicos y, desde luego, mas respetuosos con el Medioambiente, que los producidos hasta ahora. Quedan en espera otros productos naturales, susceptibles de suministrar materiales con valor nanoelectrónico: bambú, caña de azúcar, trigo, cebada y muchas hierbas que contienen sílice. Optoelectronica sostenible y no tóxica. El arroz ha abierto la carrera. La Universidad de Hiroshima ha logrado crear el primer LED de puntos cuánticos fabricados a partir de cáscaras de arroz. Esto funciona.

POLVO INTELIGENTE DE ARROZ

A. REQUENA @ VALLE DE LA CIENCIA, 2022



EclipseCrossword.com