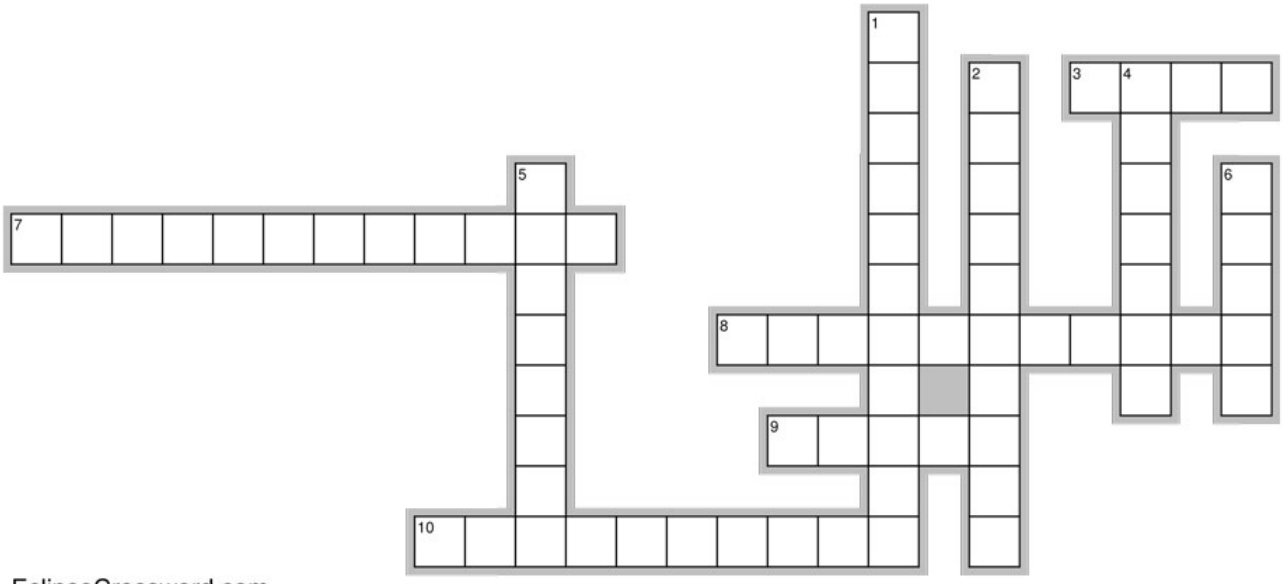
Papel inteligente

08/04/2023

PAPEL INTELIGENTE

A. REQUENA @ VALLE DE LA CIENCIA, 2023



EclipseCrossword.com

HORIZONTALES

3. Hasta ahora, la química de papel ha tropezado con que la introducción de electrodos para la detección se veía obstaculizada porque los conductores eléctricos apenas interactuaban con ésta.
7. La panoplia de estos productos, con propiedades cada vez más atrevidas, no cesa.
8. Gracias a una combinación de conocimientos en conductividad en el papel y los conocimientos de microfluídica, se ha logrado disponer de un papel de este tipo, basado en grafeno con unas perspectivas de aplicación muy notables.
9. Investigadores de la Universidad tecnológica de Sidney, utilizaron productos químicos para modificar la nanoestructura del grafeno y generar hojas finas cono éste.
10. La propuesta novedosa combina la microfluídica en papel, que es sencilla, con la sensibilidad y precisión de las técnicas de medición electrónica propias de estas aplicaciones.

VERTICALES

1. Cuando el material permite fluir a través de él es posible que éstos capturen las sustancias que actúan como diana, como pueden serlo los virus u hormonas que, de esta forma, se pueden concentrar en un lugar apropiado.
2. No se trata solamente de dispositivos, sino de éstos que exhiben características que permiten calificarlos de inteligentes.
4. Papiro, arroz, pergamino, celulosa y ahora éste, son variedades de material absorbente que ha servido a lo largo del tiempo y en ámbitos en los que el material era usual.
5. El láser permite controlar la descomposición de ésta en grafeno, conservando la porosidad del papel original y los grupos de oxígeno individuales de la celulosa quedan intactos en la superficie y pueden interactuar con moléculas de agua.
6. La aplicación de éste sobre la celulosa del papel, permite convertirlo en grafeno.

La panoplia de productos artificiales, con propiedades cada vez más atrevidas, no cesa. No se trata solamente de dispositivos, sino de materiales que exhiben características que permiten calificarlos de inteligentes. Los materiales actuales no solamente son soportes que permiten alcanzar objetivos, sino que, en sí mismos, actúan de forma poco convencional.

El soporte de escritura, no es más que una aplicación de las características absorbentes del material. Papiro, arroz, pergamino, celulosa y ahora grafeno son variedades de material absorbente que han servido a lo largo del tiempo y en ámbitos en los que el material era usual. Investigadores de la Universidad tecnológica de Sidney, utilizaron productos químicos para modificar la nanoestructura del grafeno y generar hojas finas cono el papel, seis veces más ligero que el acero, con una densidad unas seis veces menor, pero dos veces más duro y con una resistencia diez veces mayor a la tracción y trece veces más rígidas frente a la flexión. En suma, un material flexible y muy resistente. Ahora, se acaba de publicar por los ingenieros de la Escuela tecnológica de Zurich proponen un sistema de análisis rápido hecho de papel de grafeno inteligente, muy preciso y fácil de usar.

La base consiste en la obtención del grafeno mediante la aplicación de un láser sobre la celulosa del papel, para convertirlo en grafeno. De esta forma el carbono se convierte en conductor, gracias a la descomposición de la celulosa en sus elementos: carbono, hidrógeno y oxígeno. El proceso es muy similar a la caramelización del azúcar, pero mientras que en el proceso doméstico solamente se obtiene carbono ordinario, no conductor de la corriente eléctrica, al aplicar el láser los carbonos de la celulosa se reorganizan y se convierten en grafeno conductor,

Pero esto es una parte, importante, pero una parte, ya que el material obtenido, es conductor, pero también es hidrófobo, con lo que repele el agua, que, por tanto, no fluye a través de él y una de las aplicaciones más interesantes consiste, precisamente, en lograr que los fluidos puedan desplazarse, con lo que las fuerzas capilares ayudan en la difusión a través del material. En este proceso se puede aprovechar que los anticuerpos capturen las sustancias que actúan como diana, como pueden serlo los virus u hormonas que, de esta forma, se pueden concentrar en un lugar apropiado. Una vez logrado esto, se aplica un sistema de tinción que permite hacer visible la sustancia diana que se ha concentrado, por ejemplo. Este tipo de análisis es el que se empleó en la pandemia COVID-19, solo que ahora el desarrollo ha permitido construir electrodos conductores directamente embebidos dentro del papel presentado como soporte en tiras reactivas. De esta forma al captar la sustancia objetivo, se activa una señal electrónica, lo que facilita la medición, permitiendo que la detección sea sensible y precisa.

El láser permite controlar la descomposición de la celulosa en grafeno, conservando la porosidad del papel original y los grupos de oxígeno individuales de la celulosa quedan intactos en la superficie y pueden interactuar con moléculas de agua, garantizando la humectabilidad de los electrodos y las moléculas "informadoras" se pueden unir químicamente a estos oxígenos. Así se puede generar la señal electrónica en cuanto la partícula, por ejemplo, el virus, interacciona con un anticuerpo de detección en el electrodo.

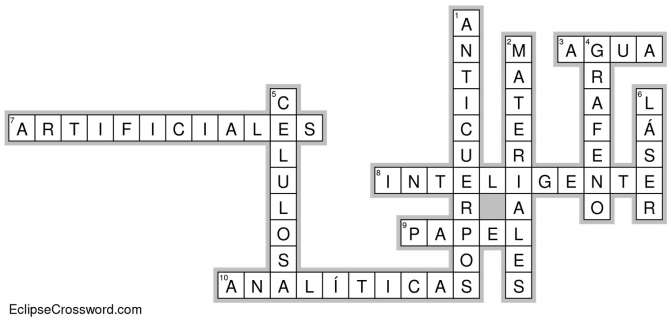
La propuesta combina la microfluídica en papel, que es sencilla, con la sensibilidad y precisión de las técnicas de medición electrónica propias de las aplicaciones analíticas. Se pone a disposición de los pacientes, por ejemplo, el control de biomarcadores sanguíneos o la toma de muestras de tierra, aire o agua, sobre el terreno hasta análisis de enfermedades situados en lugares remotos, con aplicaciones en análisis químicos, biológicos o médicos.

Hasta ahora, la química de papel ha tropezado con que la introducción de electrodos para la detección se veía obstaculizada porque los conductores eléctricos apenas interactuaban con el agua y es una limitación cuando se trata del flujo de mezclas de muestras y la reacción que tiene lugar en una tira de papel. Esa es la aportación que ahora se desarrolla. Gracias a una combinación de conocimientos en conductividad en el papel y los conocimientos de microfluídica, se ha logrado disponer de un papel inteligente, basado en grafeno con unas perspectivas de aplicación muy notables.

Al margen de cómo se logrará instalar en la sociedad su uso en productos concretos, el beneficio potencial que se vislumbra es enorme. Desde terapias médicas más eficaces, hasta ámbitos como la agricultura o control de infecciones, los dispositivos incrustados en tiras reactivas disfrutarán de las capacidades de la fluídica del papel a un nivel hasta ahora desconocido. Estamos de enhorabuena.

PAPEL INTELIGENTE

A. REQUENA @ VALLE DE LA CIENCIA, 2023



EclipseCrossword.com