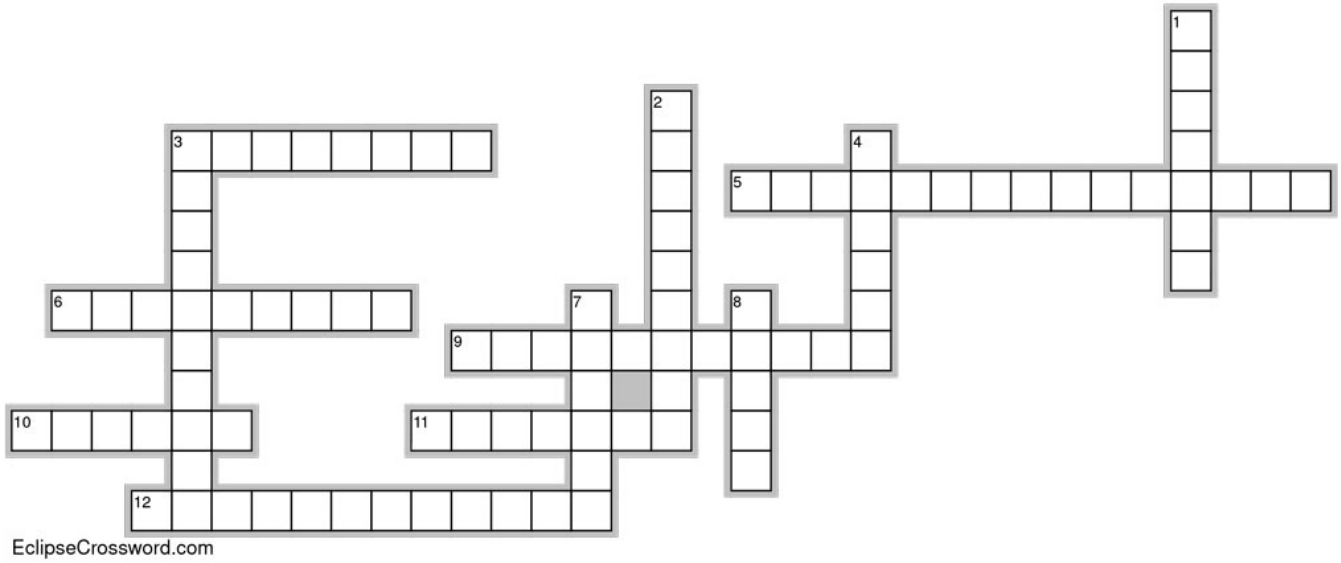
Origami molecular

28/12/2023

ORIGAMI MOLECULAR

A. REQUENA @ VALLE DE LA CIENCIA, 2023



HORIZONTALES

3. Cada vez con mayor frecuencia nos invaden éstos nuevos que vienen a incluir viejos conceptos, en casos arraigados, que se ven cubiertos de una envoltura nueva que aparentemente los moderniza.
5. "Papiroflexia", por otro lado, es un término más genérico utilizado en varios países, especialmente en este mundo, para describir el mismo arte de plegar papel.
6. Las teselaciones en origami tienen una fuerte conexión con la geometría y la matemática, particularmente con la teoría de grupos y ésta.
9. La práctica de la papiroflexia por parte de Unamuno es un ejemplo de cómo los intereses y pasiones de una persona pueden abarcar un espectro sorprendentemente amplio de ellas.
10. Tanto en el origami como en la papiroflexia, se siguen principios similares. Se comienza generalmente con una hoja de papel cuadrada y se hace esto sin cortar ni pegar para crear diversas formas.
11. Personaje relevante de la Histgoria de España, que no solo practicaba la papiroflexia, sino que también experimentaba con sus propios diseños y creaba figuras originales.
12. En ella, se comienza con una hoja de papel, generalmente cuadrada, y se pliega de diferentes maneras para crear una amplia gama de diseños, desde simples hasta muy complejos.

VERTICALES

1. Es el arte de plegar papel, que se originó en Japón. Se trata de transformar una hoja de papel en una escultura tridimensional a través de una serie de dobleces y sin cortes.
2. La práctica de la papiroflex ino sólo es un pasatiempo de este tipo, sino que también tiene aplicaciones educativas y terapéuticas.
3. Recientemente, los principios del origami se han incorporado a ésta, aplicado a cosas tan diversas como células solares hasta dispositivos biomédicos.
4. El origami ha inspirado innovaciones en campos como la robótica y el diseño arquitectónico, demostrando su influencia más allá de su origen como arte tradicional jde este país.
7. En ambos, origami y papiroflexia, el objetivo principal es crear una tridimensional de papel.
8. Las teselaciones en origami se basan en la repetición de un patrón específico en toda la hoja de éste.

Cada vez con mayor frecuencia nos invaden términos nuevos que vienen a incluir viejos conceptos, en casos arraigados, que se ven cubiertos de una envoltura nueva que aparentemente los moderniza. Origami es uno de tantos. Es el arte de plegar papel, que se originó en Japón. Se trata de transformar una hoja de papel en una escultura tridimensional a través de una serie de dobleces y sin cortes. Este arte puede variar desde diseños muy simples hasta creaciones increíblemente complejas. El origami se utiliza no solo como una forma de arte, sino también en aplicaciones prácticas como la enseñanza de la geometría, la ingeniería y la terapia. Además, el origami ha inspirado innovaciones en campos como la robótica y el diseño arquitectónico, demostrando su influencia más allá de su origen como arte tradicional japonés.

En nuestras latitudes, la papiroflexia alcanzó el cenit con la referencia de Unamuno. En la papiroflexia, se comienza con una hoja de papel, generalmente cuadrada, y se pliega de diferentes maneras para crear una amplia gama de diseños, desde simples hasta muy complejos. Estos diseños pueden incluir animales, plantas, objetos inanimados, e incluso figuras geométricas abstractas. Unamuno no solo practicaba la papiroflexia, sino que también experimentaba con sus propios diseños y creaba figuras originales. Su interés en este arte reflejaba su amor por la creatividad y la exploración intelectual. La papiroflexia, como actividad, requiere precisión, paciencia y un cierto nivel de habilidad analítica y espacial, todas cualidades que Unamuno poseía y valoraba. Este hobby puede parecer sorprendente para alguien conocido principalmente por su trabajo en campos como la literatura, la filosofía y la política, pero en realidad se alinea bien con su búsqueda constante de conocimiento y su aprecio por las diversas formas de expresión artística e intelectual. La práctica de la papiroflexia por parte de Unamuno es un ejemplo de cómo los intereses y pasiones de una persona pueden abarcar un espectro sorprendentemente amplio de actividades.

Esta práctica no sólo es un pasatiempo artístico, sino que también tiene aplicaciones educativas y terapéuticas. Ayuda a mejorar la concentración, la coordinación mano-ojo y la paciencia, y se utiliza en la educación para enseñar conceptos de geometría y matemáticas. Además, la papiroflexia ha influido en campos como el diseño estructural y la ingeniería, con aplicaciones en el diseño de airbags para automóviles y en tecnologías espaciales, como la forma de plegar grandes paneles solares para su transporte en el espacio.

En el contexto de los barbarismos que incorpora nuestra lengua, digamos que entre ambos conceptos las relaciones son muy estrechas, porque "Origami" es el término japonés para este arte, y está profundamente arraigado en la cultura japonesa y "Papiroflexia", por otro lado, es un término más genérico utilizado en varios países, especialmente en el mundo hispanohablante, para describir el mismo arte de plegar papel. Tanto en el origami como en la papiroflexia, se siguen principios similares. Se comienza generalmente con una hoja de papel cuadrada y se pliega sin cortar ni pegar para crear diversas formas. Los diseños pueden variar desde simples modelos hasta construcciones extremadamente complejas. En ambos, el objetivo principal es crear una figura tridimensional de papel. Estas técnicas se utilizan en la educación, en el arte, en terapias, y también han inspirado aplicaciones en campos como la ingeniería y el diseño arquitectónico. Aunque el origami es tradicionalmente japonés, la práctica de plegar papel se ha desarrollado de manera independiente en diferentes culturas.

Con el tiempo, estas prácticas se han influenciado y enriquecido mutuamente a través del intercambio cultural. Así pues, origami y papiroflexia son términos que se pueden usar indistintamente para describir el arte deplegar papel, con "origami" específicamente referenciando su origen y desarrollo en Japón, y "papiroflexia" siendo un término más general utilizado en diferentes culturas.

Como hemos señalado, el origami, ha estado asociado al plegado de papel, pero ha incidido en otros campos como el arte, la ciencia, la ingeniería y la arquitectura. Recientemente, los principios del origami se han incorporado a la tecnología, aplicado a cosas tan diversas como células solares hasta dispositivos biomédicos. Se han empleado materiales inspirados en el origami pero aún queda por resolver el reto de crear materiales moleculares basados en teselaciones de origami. Las teselaciones en origami se basan en la repetición de un patrón específico en toda la hoja de papel. Estos patrones pueden ser geométricos (como triángulos, cuadrados, hexágonos) o más orgánicos y fluidos. A diferencia de otros estilos de origami que buscan crear figuras tridimensionales, las teselaciones en origami, a menudo, resultan en un modelo que es relativamente plano, aunque puede tener texturas y relieves. Las teselaciones en origami tienen una fuerte conexión con la geometría y la matemática, particularmente con la teoría de grupos y la topología. Esta relación hace que las teselaciones en origami sean

interesantes no solo desde un punto de vista artístico, sino también desde una perspectiva científica. Crear teselaciones en origami suele ser más técnico y desafiante que los plegados tradicionales de origami. Requiere una comprensión precisa de los ángulos y las proporciones, así como la habilidad de visualizar patrones complejos. Las teselaciones en origami han encontrado aplicaciones en campos como la arquitectura, el diseño de materiales y la ingeniería, especialmente en el diseño de estructuras que pueden expandirse y contraerse de manera eficiente. Además de su base matemática, las teselaciones en origami ofrecen una rica oportunidad para la expresión creativa. Los artistas pueden jugar con luz y sombra, así como con el color y la textura del papel para crear obras visualmente impresionantes. Las teselaciones en origami son un ejemplo de cómo el arte y la ciencia pueden fusionarse, creando obras que son tanto estéticamente atractivas como intelectualmente estimulantes.



Obra artística combina la complejidad de las estructuras moleculares con la belleza del arte del origami, creada con ChatGPT con DALL-E.

En Química y Ciencia de materiales, los marcos organolmetalicos (MOF) son materiales porosos compuestos por o clústeres de metales unidos por ligandos orgánicos, formando una estructura reticular tridimensional. Los MOF son conocidos por su alta porosidad y tienen potenciales aplicaciones en almacenamiento y separación de gases, catálisis, entrega de fármacos, y más. Los MOF son conocidos por su extrema porosidad. Pueden tener una superficie interna muy grande en un volumen relativamente pequeño, lo que haces que hacen para la adsorción y el almacenamiento de gases. La variedad de iones metálicos y ligandos orgánicos disponibles permite diseñar MOF con una amplia gama de tamaños de poro, estabilidades químicas y propiedades electrónicas. Gracias a su porosidad, los MOF son prometedores para la captura y almacenamiento de gases como el dióxido de carbono, el hidrógeno y el metano. También se utilizan en la separación de mezclas de gases. Los MOF pueden actuar como catalizadores en diversas reacciones químicas, gracias a su capacidad para acomodar moléculas específicas en sus poros.: Se investiga su uso para la administración controlada de fármacos, ya que pueden contener y liberar moléculas de medicamentos de manera controlada. Algunos MOF pueden cambiar su estructura en respuesta a estímulos externos, como cambios en la luz, la temperatura o la presencia de ciertas sustancias, lo que abre posibilidades en la detección y respuesta a condiciones ambientales específicas. Se estudian en el almacenamiento de energía, particularmente en baterías y supercondensadores, debido a su alta área superficial y conductividad. Los MOF representan un campo de investigación en rápido crecimiento en la química de materiales, con potencial para revolucionar varias industrias y tecnologías. Su desarrollo sigue siendo un área activa de estudio, tanto en la comprensión fundamental de sus propiedades como en la exploración de nuevas aplicaciones prácticas.

Los MOF se componen de centros de centros conectados por ligandos orgánicos. Esta combinación forma una estructura reticular con poros regulares y predecibles. Uno de los rasgos más destacados de los MOF es su alta porosidad. Pueden tener una enorme superficie interna y poros de tamaño controlado, lo que les confiere una gran capacidad de almacenamiento y adsorción. Los MOF son altamente personalizables debido a la amplia variedad de iones metálicos y ligandos orgánicos que se pueden utilizar. Esto permite diseñar MOF con propiedades específicas para diferentes aplicaciones. Los MOF tienen aplicaciones potenciales en muchas áreas, incluyendo: almacenamiento y en gases, por su capacidad para capturar gases específicos como el CO2, el H2 o el CH4; en catálisis, ya que su estructura porosa y la presencia de sitios metálicos activos los hacen útiles en reacciones químicas. En dosificación de fármacos, ya que pueden encapsular fármacos y liberarlos de forma controlada; en sensores puesto que detectan sustancias químicas o cambios ambientales; en almacenamiento de energía en baterías y supercondensadores. Los MOF pueden ser diseñados para ser estables bajo ciertas condiciones térmicas y químicas, aunque generalmente son menos estables que los materiales inorgánicos tradicionales. El campo de los MOF es un área de investigación activa y en constante evolución, con nuevos descubrimientos que amplían continuamente sus posibles aplicaciones. los MOF son materiales versátiles y prometedores con una

amplia gama de aplicaciones potenciales en ciencia y tecnología, gracias a su porosidad única, capacidad de personalización y la variedad de propiedades que pueden exhibir.

La flexibilidad estructural de los MOF los convierte en una plataforma ideal para materiales basados en la teselación origami. Ahora se propone el desarrollo de un MOF 2D basado en el teselado origami. Los investigadores utilizaron difracción de rayos X monocristalina de sincrotrón dependiente de la temperatura para examinar el comportamiento de plegado tipo origami del MOF 2D respondiendo a los cambios de temperatura. Se concluye en que tiene lugar una expansión térmica negativa y evidencia un patrón de teselación origami único, hasta ahora inédito a nivel molecular.

La aportación significativa del equipo liderado por Wonyoung Choe, del Departamento de Química del Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología de Ulsan (UNIST) (Corea del Sur), consiste en que los MOF, incorporan bloques estructurales flexibles lo que el movimiento tipo origami en dos dimensiones. Se evidencia una topología de red deformable de los materiales y se destaca el papel de los disolventes en la conservación del empaquetamiento entre estructuras 2D en los MOF, dado que esto afecta al grado de plegamiento. Los MOF origámicos ofrecen la opción de disponer de metamateriales mecánicos con un control molecular del movimiento, con lo que se pueden diseñar materiales con propiedades singulares.

