



BOLETÍN DE DIVULGACIÓN

Facultad de Ciencias Químicas. UCM



Septiembre, el regreso a las aulas

Belén Yélamos López
Vicedecana de Ordenación Académica, Biblioteca y
Divulgación

Empezamos el nuevo curso con dos noticias. La primera de ella protagonizada por un grupo de investigación de la facultad, dirigido por el profesor Iván Montero del Dpto. de Química Física que ha publicado un artículo en el que estudian el papel que una proteína, la mitofusina 2, juega en la fusión de las mitocondrias.

En el apartado de “Libros de Divulgación” reseño un libro sobre las proteínas, una lectura que hace un recorrido histórico sobre el estudio de la estructura y la función de estas macromoléculas biológicas.

Y, como la investigación no para en verano, te traemos las últimas novedades en las publicaciones de los grupos de investigación de la facultad.

Para los docentes y estudiantes de etapas pre-universitarias, un resumen del congreso de divulgación MATERDIVULGA 2024 y un artículo sobre la química del color rosa, con muchas ideas para implementar en las aulas.

EN ESTE NÚMERO

NOTICIAS.....2

**LIBROS DE
DIVULGACIÓN.....6**

**ACTIVIDADES DE
DIVULGACIÓN.....7**

**LA INVESTIGACIÓN EN LA
FACULTAD8**

**DIVULGAR PARA
EDUCAR.....12**

¿Quieres divulgar con nosotros?
Envíanos tus ideas a
vdivulgacionquim@ucm.es

NOTICIAS DE DIVULGACIÓN



CÓMO SE FUSIONAN LAS MITOCONDRIAS: EL PAPEL DE LAS MITOFUSINAS EN LA DINÁMICA MITOCONDRIAL

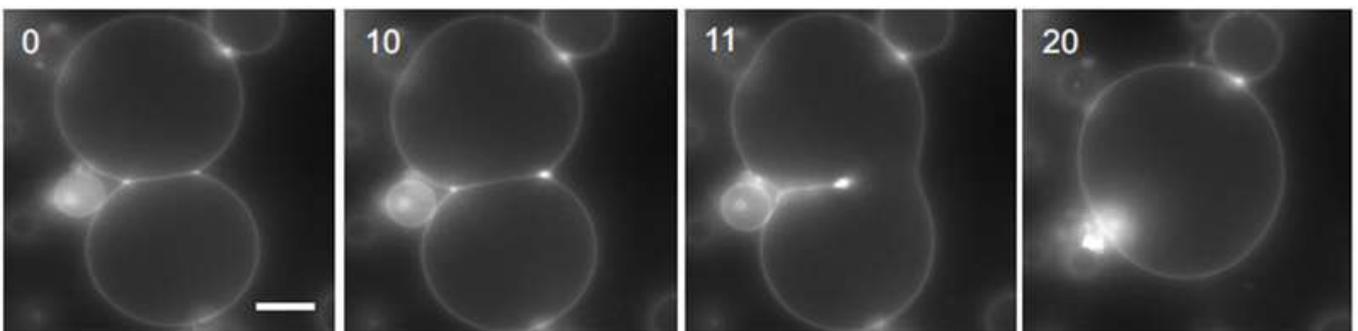
Iván López Montero, Paolo Natale. Dpto. de Química Física

Imagina una pequeña central energética dentro de cada una de nuestras células, donde se lleva a cabo la producción de la energía necesaria para que todo funcione correctamente. Estas pequeñas fábricas son las **mitocondrias**, orgánulos que presentan una morfología dinámica, pudiendo adoptar largas estructuras ramificadas o pequeños compartimentos tal y como se presentan en los libros de texto. Rodeadas por dos membranas, la producción de energía en forma de ATP tiene lugar en la membrana interna y se produce mediante la respiración celular, un conjunto de reacciones químicas que transforman los nutrientes en energía.



Para asegurar y mantener el nivel energético de las células, las mitocondrias se fusionan y dividen constantemente, en un proceso que se denomina dinámica mitocondrial. La fusión de membranas externas de mitocondrias adyacentes está dirigida por un conjunto de proteínas especializadas llamadas **mitofusinas** (Mfn1 y Mfn2). Estas proteínas funcionan utilizando la energía que obtienen al hidrolizar el nucleótido GTP.

El equipo liderado por el profesor [Iván López Montero](#), del Departamento de Química Física de la Facultad de Ciencias Químicas, ha estado investigando cómo ocurre este proceso. Para ello, lograron aislar la mitofusina Mfn2 de ratón e incorporarla en vesículas lipídicas llamadas **GUVs** (del inglés Vesículas Gigantes Unilamelares, con tamaños en torno a 10-20 μm), que actúan como modelos simplificados de membranas celulares, con diferentes tipos de lípidos para recrear el entorno de las mitocondrias. Con una técnica avanzada de videomicroscopía de alta velocidad, observaron en tiempo real cómo, al añadir GTP, las vesículas que contenían Mfn2 comenzaban a fusionarse. Además, descubrieron que para que esta fusión ocurriera, era indispensable la presencia de un fosfolípido llamado dioleoil-fosfatidiletanolamina (DOPE) en las membranas.

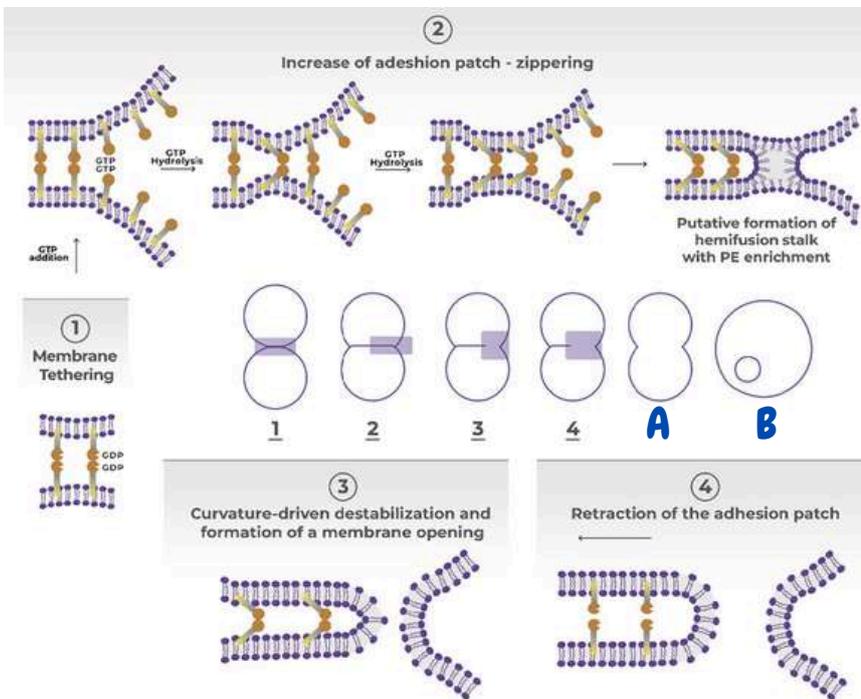


NOTICIAS DE DIVULGACIÓN



El equipo ha propuesto el siguiente mecanismo para explicar este fenómeno de fusión:

1. Las mitofusinas (Mfn2) situadas en las membranas mitocondriales externas actúan como puentes, adhiriendo las mitocondrias entre sí.
2. Cuando se añade GTP, hay una transición entre un estado de unión a un estadio de acoplamiento. Sólo las mitofusinas en las áreas más externas de la zona de contacto descomponen el GTP, lo que provoca que las membranas de las mitocondrias se acerquen aún más, como si se cerraran con una cremallera.
3. A medida que esto sucede, las membranas comienzan a romperse de manera controlada en los bordes de la zona de adhesión, creando pequeños defectos que permiten la formación de bicapas lipídicas entre las dos membranas.
4. Finalmente, esta ruptura provoca que las membranas se relajen, lo que puede dar lugar a dos situaciones: o bien la membrana fusionada absorbe la zona de adhesión (A), o bien se crea una nueva vesícula dentro del espacio mitocondrial (B).

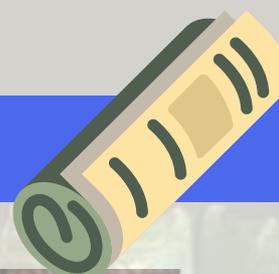


Peñalva, D. et al. (2024) "Mfn2-dependent fusion pathway of PE-enriched micron-sized vesicles". *Proceedings of the National Academy of Sciences* 121 (30): e2313609121 (2024).
Pulsa en el enlace para ver un video del proceso.

Los resultados de esta investigación fueron publicados en la revista ***Proceedings of the National Academy of Sciences***, revelando el mecanismo por el que Mfn2 produce la fusión de las membranas externas mitocondriales. Este descubrimiento no sólo mejora nuestra comprensión de cómo se mueven y se reorganizan las mitocondrias dentro de nuestras células, sino que también tiene implicaciones importantes para una enfermedad degenerativa llamada **Charcot-Marie-Tooth (CMT)**. Esta enfermedad neuromuscular afecta la movilidad de las extremidades, y se ha demostrado que está relacionada con un fallo en el gen que codifica para la mitofusina Mfn2. Con estos hallazgos, se abre una ventana a nuevas posibilidades de tratamiento y comprensión de enfermedades relacionadas con el mal funcionamiento mitocondrial. Las mitocondrias, esas pequeñas fábricas de energía, resultan ser mucho más dinámicas y complejas de lo que a simple vista podríamos imaginar.

Saber más: [Laboratorio membranas Mitocondriales](#); [PNAS](#); [UCC-UCM](#)

NOTICIAS DE DIVULGACIÓN



¿PUEDEN LOS LIBROS SER PELIGROSOS?

Belén Yélamos

Este artículo nos lleva inevitablemente a recordar la famosa película de Jean-Jacques Annaud, “**En nombre de la rosa**”. En ella, fray Guillermo de Baskerville y su joven pupilo, Adso de Melk, viajan a una abadía benedictina en el norte de Italia para investigar la misteriosa muerte de uno de los monjes. Si aún no has visto esta película, te animo a hacerlo, aunque tal vez prefieras dejar esta lectura para más adelante.

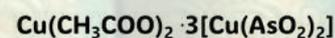


La película “En nombre de la rosa” está basada en el libro del mismo título de Umberto Eco.

Curiosamente, algo similar a lo que ocurre en la película podría suceder si eres un amante de los libros antiguos y decides hojear esos ejemplares de la época victoriana, que están encuadernados con vistosas y brillantes telas. Pero, cuidado: algunos de esos colores tan atractivos provienen de pigmentos que, hoy en día, sabemos que pueden ser peligrosos para la salud de quienes los manipulan, ya sean lectores, coleccionistas o bibliotecarios.

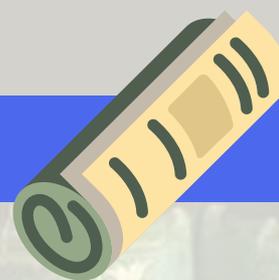
Un equipo de investigadores de la [Universidad de Lipscomb](#), en Tennessee (USA), bajo la dirección del profesor Joseph Weinstein-Webb y con la colaboración de estudiantes de química, decidió analizar algunos ejemplares para detectar la presencia de pigmentos tóxicos en sus cubiertas. La investigación se puso en marcha cuando las bibliotecarias de Lipscomb contactaron con el departamento de química para analizar una serie de libros de colores brillantes, pertenecientes a la colección de la biblioteca Beaman, que datan del siglo XIX y principios del XX.

Este no era el primer caso en el que se investigaban libros antiguos por su contenido peligroso. En otras bibliotecas ya se habían examinado algunos ejemplares en busca de un compuesto tóxico: el **acetoarsenito de cobre**, también conocido como **verde de París**. Este pigmento, de un llamativo color verde esmeralda, se utilizaba en muchos objetos de la época victoriana, como el papel pintado, prendas de vestir e incluso en las cubiertas de los libros. Este descubrimiento fue el punto de partida para el llamado **Proyecto Libro Envenenado**, una investigación colaborativa a nivel mundial dedicada a descubrir pigmentos tóxicos en libros antiguos. El profesor Weinstein-Webb y sus estudiantes pronto se unieron a este esfuerzo.



Verde de París.
Imagen de Wikipedia

NOTICIAS DE DIVULGACIÓN



Los resultados del análisis revelaron algo inquietante: se encontró plomo y cromo en varios de los libros de Lipscomb. A través del ICP-OES, se comprobó que estos metales estaban presentes en niveles elevados, y la DRX mostró que en algunos casos los metales estaban en forma de cromato de plomo, un compuesto que fue muy popular en la época victoriana y que incluso formaba parte del pigmento amarillo cromo que Vincent van Gogh usaba para pintar sus famosos girasoles.



“Los girasoles” de Van Gogh. imagen de [Wikipedia](#).

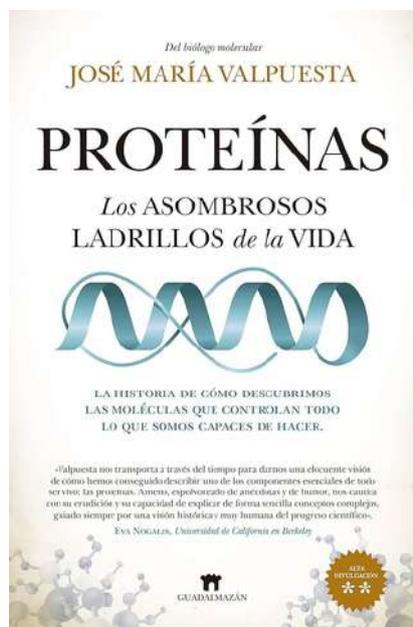
Pero los investigadores no se quedaron ahí. Querían saber si estos niveles de metales pesados podrían representar un peligro real para las personas que manipulan los libros. Descubrieron que algunas cubiertas contenían concentraciones de metales que superaban los límites aceptables para la exposición crónica, según las normas de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC). En particular, una de las muestras más contaminadas tenía una concentración de plomo que duplicaba el límite permitido, y el nivel de cromo era casi seis veces superior. La exposición prolongada al plomo y al cromo puede tener consecuencias graves para la salud, como cáncer, problemas respiratorios y trastornos de fertilidad. Afortunadamente, Weinstein-Webb señaló que el riesgo real para la salud dependería de una exposición crónica a largo plazo, como podría ocurrir si se inhalaban partículas de estos metales. No obstante, estos hallazgos llevaron a la biblioteca de Lipscomb a actuar con rapidez: los libros con pigmentos peligrosos fueron sellados en bolsas de plástico para su manejo y almacenamiento seguro, y aquellos con tintes altamente tóxicos fueron retirados de la circulación pública.

Así, mientras nos fascinan esos libros antiguos y coloridos que contienen la historia y la cultura de tiempos pasados, es importante recordar que algunos de ellos pueden albergar peligros invisibles, escondidos entre sus páginas y cubiertas. Como en la abadía de “En nombre de la rosa”, el conocimiento y la prudencia son clave para evitar riesgos inesperados.

LIBROS DE DIVULGACIÓN



Este y otros
libros de
divulgación los
puedes encontrar
en nuestra
Biblioteca.



“PROTEÍNAS. LOS ASOMBROSOS LADRILLOS DE LA VIDA”

José M. Valpuesta
Guadalmazán

No hay ninguna duda en que las proteínas son unas moléculas imprescindibles para nuestra vida. Incluso, a principios del siglo pasado se creía que eran las depositarias de nuestra información genética. Ahora sabemos que, en realidad, son los ácidos nucleicos los encargados de almacenar y transferir esta información a las nuevas células que se forman.

En este libro se habla de la importancia de estas moléculas y de cómo se han ido descubriendo, haciendo hincapié en la relación estructura-función, es decir, cómo la estructura tridimensional de estas moléculas está íntimamente relacionada con su función. Para ello, se hace un recorrido de las técnicas fundamentales en la determinación de esta estructura: desde la cristalografía de rayos X utilizada por Max Perutz y John Kendrew para resolver las estructuras de la hemoglobina y la mioglobina, hasta las técnicas más actuales, introduciendo la inteligencia artificial como una nueva forma de determinar estructuras y estudiar la manera en que las proteínas pueden interaccionar con otras moléculas. Todo, presentándonos a los científicos, la mayoría de ellos químicos, responsables de los avances científicos más importantes.

Sin duda, una gran fuente de inspiración para mis clases de Biología y Bioquímica que compartiré con mis estudiantes. Totalmente recomendable.

Belen Yélamos. Dpto. de Bioquímica y Biología Molecular

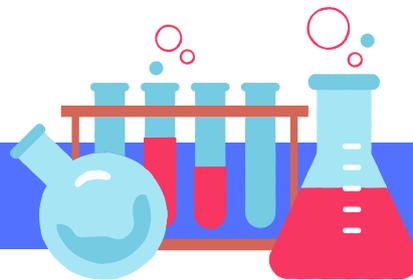
Y TÚ,

¿QUÉ LIBROS HAS LEIDO ESTE VERANO



Envíanos una reseña a
vdivulgacionquim@ucm.es

ACTIVIDADES DE DIVULGACIÓN



IV CURSO SUPERBAT



El IV curso SUPERBAT tendrá lugar en Barcelona los días 7 y 8 de noviembre. En este curso de 2 días (15 horas), los alumnos adquirirán conocimientos básicos sobre diferentes temas de interés como:

- Baterías de Li-ion y post Li (Na, K, Mg, Ca, Metal-aire y Redox Flow)
- Electrolitos líquidos y sólidos.
- Supercondensadores y microscondensadores.
- Montaje, prototipado y reciclado de baterías.
- Métodos de caracterización (desde *ex-situ* a operando).
- Teoría y cálculos.

La asistencia puede ser presencial o virtual.

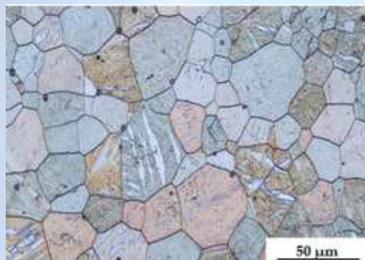
[Saber más](#)

LA INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD



Degradation Rate Control Issues of PEO-Coated Wrought Mg0.5Zn0.2Ca Alloy

Lara Moreno, Marta Mohedano, Raul Arrabal, Endzhe Matykina



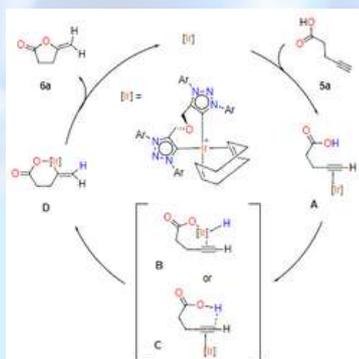
Coatings 2024, 14, 309.

<https://doi.org/10.3390/coatings14030309>

Se han desarrollado recubrimientos bioactivos de oxidación electrolítica por plasma (PEO) sobre una aleación forjada de Mg0.5Zn0.2Ca utilizando un electrolito transparente para facilitar el mantenimiento y la eliminación de residuos, en comparación con una solución convencional basada en suspensión. Los efectos de los tiempos de tratamiento de 300, 600 y 900 s en la morfología, composición y resistencia a la corrosión del revestimiento fueron evaluados. El grosor del revestimiento aumentó sólo un 3% de 300 a 900 s de tratamiento (13 y 18 μm, respectivamente), formándose bandas de poros cerca de la capa de barrera a los 900 s. El cribado EIS a corto plazo a corto plazo reveló que los revestimientos producidos a 600 y 900 s eran menos protectores y consistentes a 300 s debido a la presencia de bandas de poros, que aumentaban la permeabilidad. Ninguno de los recubrimientos de PEO proporcionó protección eficaz contra la corrosión tras 24 h de inmersión, lo que se atribuye a la formación de grietas en la interfaz PEO/productos de corrosión. Esto pone de manifiesto la importancia de las grietas en la corrosión de las aleaciones de Mg-Zn-Ca. La presencia de ZnO exacerba la corrosión del magnesio en las zonas de grietas.

Catalytic Activity of Mono- and Bimetallic Rhodium(I) and Iridium(I) Complexes Bearing Carbon-Ether-Carbon (COC) Ligand for the Intramolecular Cyclization of 4-Pentynoic Acid

Gregorio Guisado-Barríos, Hugo Boddaert, Lewis C. Tolley, Carmen Mejuto, Ainhoa González, Marta Martín, Eduardo Sola, **Israel Fernández**, Aino J. Karhu, Daniela I. Bezuidenhout



Eur. J. Org. Chem. 2024, e202400670

<https://doi.org/10.1021/acs.inorgchem.4c01323>

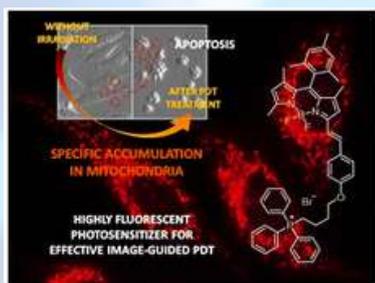
Se ha evaluado el rendimiento catalítico de una serie de complejos mono- y bimetalicos de Ir(I) y Rh(I) portadores del ligando bis-triazolilideno (COC), coordinados de forma puente o quelante, en la ciclización del ácido 4-pentanoico. El complejo catiónico mononuclear quelado [Ir(cod)(COC)]PF₆ (cod = 1,5-ciclooctadieno; COC = éter de biscarbena) mostró la mayor velocidad de reacción para que el ácido 4-pentanoico formara γ -metil-ene- γ -butirolactona (5-metilendihidrofurano-2(3H)-ona). Se llevaron a cabo cálculos de teoría del funcional de la densidad para racionalizar el mecanismo de reacción que procede en tres pasos, a saber, la coordinación del alquino con el catalizador activo seguida de la ciclización intramolecular y la eliminación reductora final. Además, se evaluó su rendimiento catalítico frente a diferentes derivados sustituidos del ácido 4-pentanoico.

LA INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD



A highly fluorescent and readily accessible all-organic photosensitizer model for advancing image-guided cancer PDT

Andres Garcia-Sampedro, **Alejandro Prieto-Castañeda**, **Antonia R. Agarrabeitia**, Jorge Bañuelos, Inmaculada García-Moreno, Angeles Villanueva, **Santiago de la Moya**, **María J. Ortiz**, Pilar Acedo

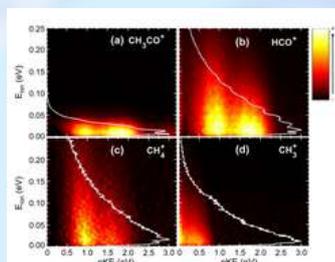


J. Mater. Chem. B, 2024, 12, 7618-7625
DOI: [10.1039/D4TB00385C](https://doi.org/10.1039/D4TB00385C)

Los dienos conjugados (1,3-dienos) son materias primas químicas versátiles y valiosas que pueden emplearse como sintonizadores de dos o cuatro carbonos con amplias aplicaciones en la industria química. Sin embargo, el principal reto para su incorporación productiva en rutas sintéticas es su funcionalización químico, regio y estereoselectiva. En este trabajo presentamos una estrategia unificada para la 1,2-hidroarilación y 1,4-trifluorometilación de 1,3-dienos utilizando anilinas en hexafluoroisopropanol. Los cálculos DFT apuntan hacia un proceso controlado cinéticamente en ambas transformaciones, particularmente en la trifluorometilación, para explicar el resultado regiodivergente. Además, llevamos a cabo un extenso programa de funcionalización y diversificación de los productos obtenidos, incluyendo reacciones de hidrogenación, oxidación, ciclizaciones o acoplamientos cruzados, que permite acceder a una biblioteca de especies de alto valor de forma sencilla.

Dissociative photoionization of acetaldehyde in the 10.2–19.5 eV VUV range

Pedro Recio, Roger Y. Bello, Gustavo A. García, Alexandre Zanchet, Jesús González-Vázquez, **Luis Bafiães**, **Sonia Marggi Poullain**



Phys. Chem. Chem. Phys.,
2024, 26, 21441
doi: [10.1039/d4cp01984a](https://doi.org/10.1039/d4cp01984a)

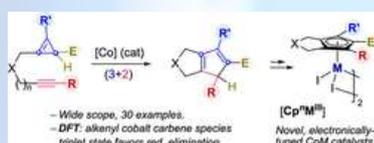
Se ha investigado la fotoionización disociativa de la valencia del acetaldehído mediante la técnica de coincidencia de fotoelectrones fotoiónicos en conjunción con radiación sincrotrón sintonizable. Los resultados experimentales consisten en espectros fotoelectrónicos umbrales para el ion padre y para cada ion fragmento en el rango de energía fotónica de 10.2-19.5 eV, junto con diagramas de coincidencia de energía cinética (ion, e) obtenidos a partir de medidas a energías fotónicas fijas. Los resultados se complementan con cálculos *ab initio* de alto nivel de las curvas de energía potencial en función de la distancia de enlace C-H. Se han determinado las energías de aparición de seis iones fragmento con una precisión mejorada, incluidos dos canales de fragmentación, que, según nuestro saber y entender, no se habían descrito anteriormente. Basándonos tanto en resultados experimentales como teóricos, se discute la dinámica de disociación tras la ionización del cetaldehído en los diferentes canales de fragmentación.

LA INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD



Cobalt-Catalyzed (3+2) Cycloaddition of Cyclopropene-Tethered Alkynes: Versatile Access to Bicyclic Cyclopentadienyl Systems and Their CpM Complexes

Carlos Lázaro-Milla, Eduardo da Concepción, **Israel Fernández**, José L. Mascareñas, Fernando López

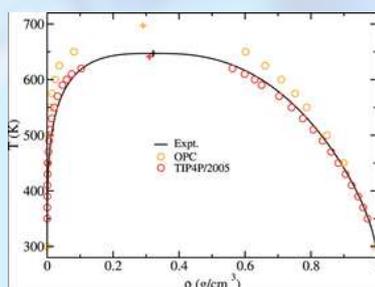


ACS Catal. 2024, 14, 15, 11574-11583
[DOI: 10.1021/acscatal.4c03080](https://doi.org/10.1021/acscatal.4c03080)

Los complejos de cobalto de baja valencia pueden promover cicloadiciones intramoleculares (3 + 2) de ciclopropenos ligados a alquinos para proporcionar sistemas bicíclicos que contienen moléculas de ciclopentadienilo altamente sustituidas con grupos funcionales electrónicamente diversos. Los aductos pueden transformarse fácilmente en nuevos tipos de complejos CpRh(III) y CpIr(III), que muestran actividad catalítica en varias transformaciones relevantes. Estudios computacionales (DFT) y experimentales preliminares proporcionan información relevante sobre las peculiaridades mecánicas del proceso catalizado por cobalto y nos permiten racionalizar sus ventajas sobre la reacción homóloga promovida por rodio.

Accuracy limit of non-polarizable four-point water models: TIP4P/2005 vs OPC. Should water models reproduce the experimental dielectric constant?

L. F. Sedano, S. Blazquez, C. Vega



J. Chem. Phys. 161, 044505 (2024)
<https://doi.org/10.1063/5.0211871>

La última generación de modelos de cuatro centros no polarizables del agua puede dividirse en dos grupos: los que reproducen la constante dieléctrica del agua, como OPC, y los que subestiman significativamente su valor, como TIP4P/2005. Para evaluar el comportamiento global de OPC y TIP4P/2005, seguiremos el test propuesto por Vega y Abascal en 2011 evaluando unas 40 propiedades para abordar con justicia esta comparación. Se calcularon los equilibrios líquido-vapor y líquido-sólido, así como las capacidades caloríficas, compresibilidades isotérmicas, tensiones superficiales, densidades de diferentes polimorfos del hielo, el máximo de densidad, ecuaciones de estado a altas presiones y propiedades de transporte. Los resultados de este trabajo sugieren claramente que hemos llegado al límite de lo que se puede conseguir con modelos no polarizables del agua y que el intento de reproducir la constante dieléctrica experimental deteriora el rendimiento global del campo de fuerza del agua. La razón es que la constante dieléctrica depende de dos superficies (la de energía potencial y la del momento dipolar), mientras que en ausencia de campo eléctrico, todas las propiedades pueden determinarse simplemente a partir de una sola superficie (la de energía potencial).

LA INVESTIGACIÓN EN LA FACULTAD



Adsorption of Cobalt onto Zeolitic and Carbonaceous Materials: A Review

Eduardo Díez, Rubén Miranda, Juan Manuel López, Arturo Jiménez, Naby Conte, Araceli Rodríguez

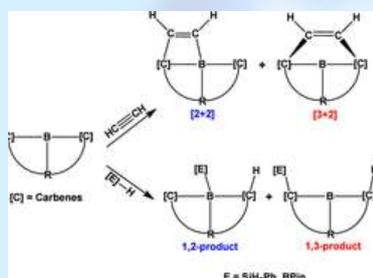


Separations 2024, 11(8), 232
<https://doi.org/10.3390/separations11080232>

En la actualidad, el cobalto pertenece a lo que se denominan materias primas críticas debido a su escasez y a su importancia económica. El cobalto es un elemento crucial en el desarrollo de nuevas tecnologías y aplicaciones para la descarbonización, y alrededor del 40% del consumo de cobalto se destina a materiales para baterías recargables. Además, los catalizadores a base de cobalto se utilizan en la producción de pilas de combustible de hidrógeno, y este elemento también se emplea en la producción de superaleaciones para las industrias aeroespacial y de generación de energía. Por este motivo, es imperativo aumentar el reciclaje de cobalto mediante su recuperación a partir de fuentes secundarias, como las baterías de iones de litio desmanteladas. Entre las tecnologías para la recuperación del cobalto, la adsorción es una alternativa fiable, ya que permite su recuperación incluso a bajas concentraciones en soluciones acuosas y tiene un coste relativamente bajo. Entre los adsorbentes potenciales para la recuperación de cobalto, este artículo revisa dos de los adsorbentes más prometedores para la recuperación de cobalto a partir de soluciones acuosas: los materiales zeolíticos y carbonosos. En cuanto a los materiales zeolíticos, las capacidades máximas de adsorción las alcanzan las zeolitas de tipo FAU. En el caso de los materiales carbonosos, la tendencia actual es obtener carbones activados a partir de una amplia gama de fuentes de carbono, incluyendo residuos, siendo las capacidades de adsorción, en promedio, mayores que las alcanzadas con los materiales zeolíticos. Además, los carbones activados permiten, en muchos casos, la separación selectiva del cobalto de otros iones presentes al mismo tiempo en las soluciones acuosas, como el litio.

Carbene-Decorated Geometrically Constrained Borylenes for Bond Activations

Barsha Chakraborty, Daniel González-Pinardo, Israel Fernández, Ashwini K. Phukan



Inorg. Chem. 2024, 63, 32, 14969-14980
<https://doi.org/10.1021/acs.inorgchem.4c01697>

Mientras que la cooperatividad metal-ligando es bien conocida, los estudios sobre la cooperatividad elemento-ligando que implican especies del grupo principal están comparativamente mucho menos explorados. En este estudio, hemos diseñado computacionalmente unos cuantos borylenos con restricciones geométricas soportados por diferentes carbenos. Nuestros estudios de teoría funcional de la densidad indican que poseen una mayor nucleofilia y electrofilia, lo que los convierte en candidatos prometedores para mostrar la cooperatividad borileno-ligando. La cooperación entre el boro y los centros de carbono adyacentes facilita diferentes procesos de activación de enlaces, incluyendo la cicloadición de acetileno a través del enlace boro-carbono, así como reacciones de activación de enlaces B-H/Si-H, que se han analizado en detalle. Hasta donde sabemos, los borilenos propuestos en este estudio representan los primeros ejemplos de borilenos bis(carbono)-estabilizados teóricamente restringidos geoméricamente capaces de activar cooperativamente enlaces entálpicamente fuertes.

DIVULGAR PARA EDUCAR



MATERDIVULGA 2024

El grupo de trabajo **MATERLAND** es un grupo multidisciplinar formado por 100 personas que cubren diferentes ámbitos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales y con titulaciones en física, química, biología, ingeniería de materiales, mecánica, industrial, arquitectura, etc. de centros de investigación, universidades e institutos de secundaria.

Los días 12 y 13 de junio de 2024 organizaron el Congreso Nacional de Divulgación de Materiales (**MaterDivulga 2024**), en el que participaron Universidades, Centros de Investigación y Centros educativos no universitarios. Se puede acceder a sus actividades en la [página web del congreso](#), entre las cuales puedes encontrar algunas realizadas por profesores de la UCM como las ponencias de Paloma Sánchez, "**Materiales: ¿los grandes desconocidos?**", Esther López, **Las científicas responden: Perspectiva sobre la situación de la mujer en el ámbito de Ciencia e Ingeniería de Materiales** y Raúl Arrabal, profesor de Químicas, **Aula invertida adaptativa e interactiva como herramienta didáctica innovadora en ingeniería de materiales**.

Visita la web para encontrar ideas para llevar la ciencia de los materiales a tus aulas.



MATERdivulga
Toledo 12-13 junio 2024

DIVULGAR PARA EDUCAR



LA QUÍMICA DEL COLOR ROSA Belén Yélamos

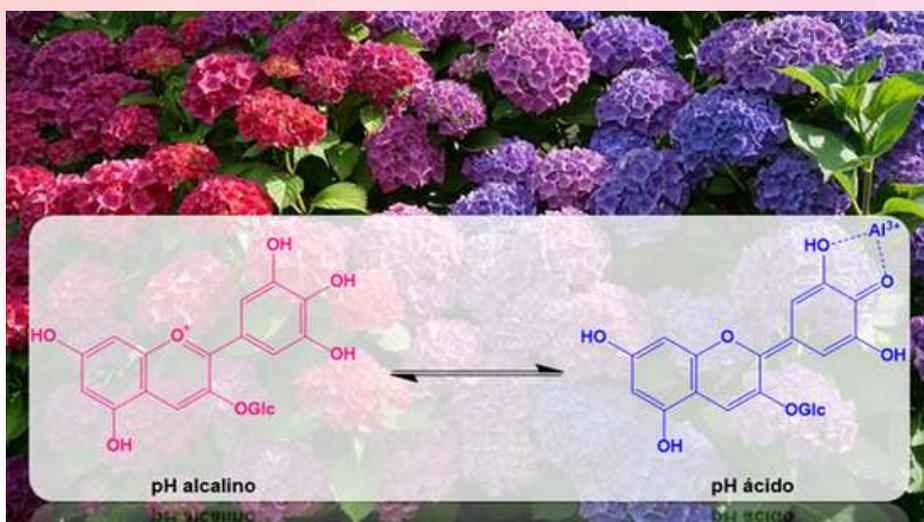
¡Se acabaron las vacaciones! El tiempo de descanso y diversión con amigos ha llegado a su fin, pero ¿qué mejor manera de empezar de nuevo que viendo la Química con ojos color rosa?

Este color que vemos en muchas plantas, flores o animales tiene una estrecha relación con la química y sus moléculas. Vamos a conocer algunas especies en las que el rosa es clave y descubriremos su función, con algunos ejemplos interesantes.

ANTOCIANINAS, BETALAÍNAS Y HEMOGLOBINA

Antocianinas

Las antocianinas son unas moléculas que pertenecen a los flavonoides, una familia de compuestos presentes en algunas plantas y flores. Estos pigmentos producen una gama de colores que va desde el rojo anaranjado hasta el azul púrpura oscuro, pasando por tonos rosados como el malva. Un dato interesante es que el color de las antocianinas puede cambiar según el pH del suelo. Un buen ejemplo de esto son las hortensias, que suelen tener flores de color blanco, pero también de color rosa, púrpura y azul. ¿Por qué ocurre esto? Todo depende del pH del suelo y de la presencia de iones de aluminio. En suelos ácidos, las plantas absorben más aluminio, lo que hace que las flores adquieran un tono azul al formarse un complejo entre las antocianinas y el aluminio. En cambio, cuando el suelo es más básico, el aluminio no se absorbe tanto y las flores se vuelven rosadas o rojas.



DIVULGAR PARA EDUCAR



Betalainas

Otro grupo de moléculas interesantes son las betalainas, que también se encargan de darle color a algunas plantas. Se dividen en dos tipos: las **betacianinas**, que van del rojo al púrpura, y las **betaxantinas**, que tienden al amarillo o naranja. Estas moléculas están presentes en plantas como la buganvilla o en la remolacha, de donde se obtiene el colorante alimentario E-162, también conocido como **betanina**.



Imagen: [Wikipedia](#)

Las antocianinas y las betalainas cumplen una función importante en las plantas: sus brillantes colores atraen a los insectos polinizadores y, además, protegen a las flores de los dañinos rayos ultravioleta.

Hemoglobina

Pasemos ahora a los animales. Algunos tienen plumajes o pieles rosadas, pero ¿qué molécula es la responsable de ese color? Pues ahí encontramos la hemoglobina, la misma proteína que transporta oxígeno en la sangre de los vertebrados, como nosotros. La hemoglobina no solo es esencial para la vida, sino que también puede dar color rosado a partes del cuerpo de animales como las crestas de las aves o la piel de algunos mamíferos. Incluso en invertebrados como ciertos gusanos y moluscos, la hemoglobina también juega un papel importante.

DIVULGAR PARA EDUCAR

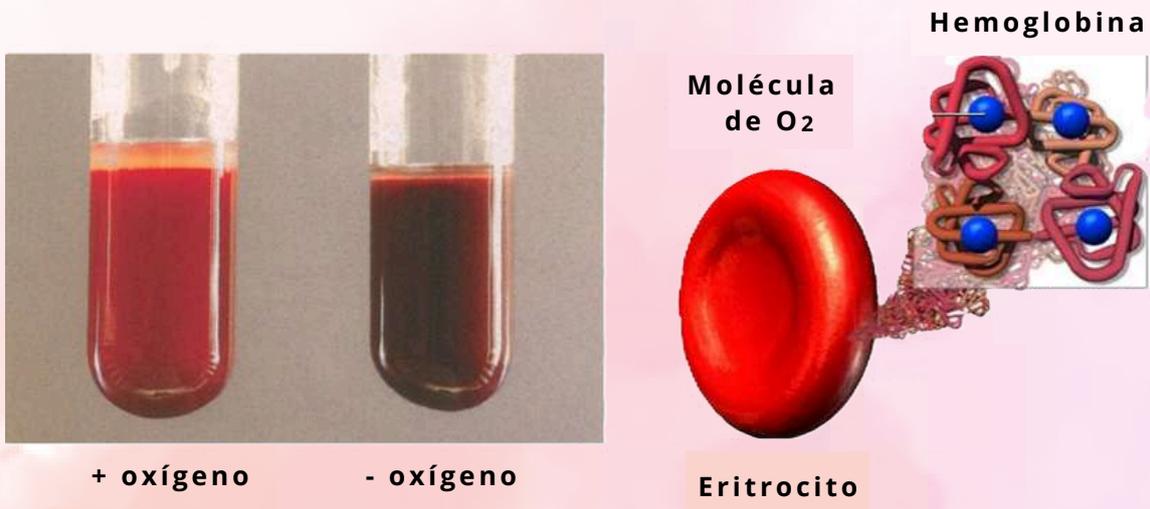


Imagen: Triple Enlace

Y, ¿QUÉ TIENEN EN COMÚN LOS FLAMENCOS Y LAS ZANAHORIAS?

La respuesta está en los **carotenoides**, unos pigmentos presentes tanto en plantas como en animales. Estos pigmentos tienen una estructura especial, con largas cadenas de carbono en las que se intercalan dobles enlaces y que están combinadas con estructuras cíclicas de carbono en uno o dos extremos de la cadena. La presencia de estos dobles enlaces conjugados son los que permiten a los carotenoides absorber luz y, por lo tanto, dar color. Pequeñas diferencias en la estructura de los carotenoides pueden hacer que su color varíe del amarillo (el color de las hojas cuando pierden su clorofila) al naranja que encontramos en las zanahorias, rosado o el rojo de los tomates.

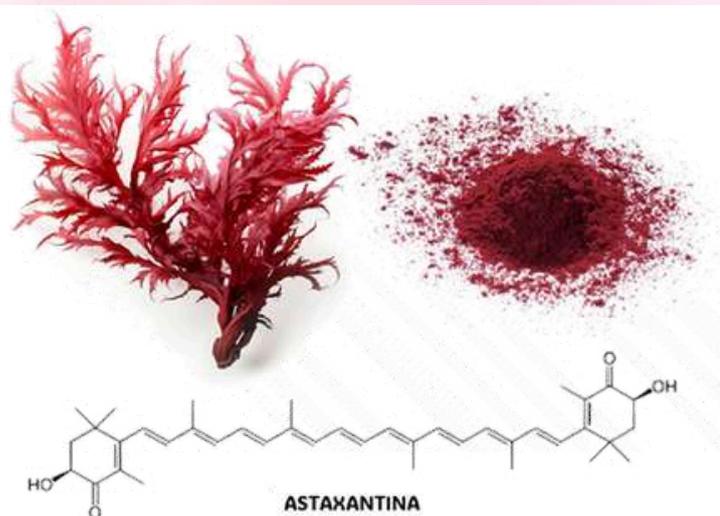


Imagen: Hans Hillewaert, CC BY-SA 4.0

DIVULGAR PARA EDUCAR



Uno de los carotenoides más conocidos es la **astaxantina**, producida por una microalga llamada *Haematococcus pluvialis*. Esta alga la utiliza como protección solar, para evitar daños causados por los rayos UV.

Pero lo más fascinante es cómo estos carotenoides pasan de las algas a los animales. Por ejemplo, los crustáceos como la *Artemia salina* (el alimento favorito de los flamencos y las espátulas rosadas) comen estas microalgas, y así sus pigmentos acaban en el cuerpo de estos animales. ¡Los flamencos nacen blancos y se vuelven rosados gracias a su dieta!



Astaxantina: su camino desde el microalga a la espátula rosada o el flamenco

EL LADO OSCURO DEL COLOR ROSA

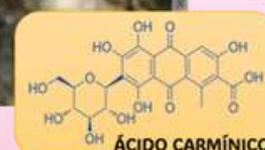
Aunque el rosa suele ser un color atractivo, en la naturaleza puede tener otros significados, como la defensa. Un ejemplo es el milpiés dragón, que tiene patas de un brillante color rosa. Este color se debe al **cianuro** que produce como mecanismo de protección contra los depredadores. Por otro lado, tenemos a la cochinilla, un insecto que utiliza el **ácido carmínico** para defenderse. Este compuesto da lugar a un colorante llamado rojo cochinilla, que también actúa como un arma química.

A veces, sin embargo, la naturaleza comete "errores". Un caso curioso es el del saltamontes rosa, que sufre una mutación genética llamada eritrismo. Esto hace que produzca demasiados pigmentos rojos, lo que le da un color rosa brillante, pero que lo convierte en una presa fácil, ya que le cuesta camuflarse entre las hojas verdes.



Saltamontes rosa.

DIVULGAR PARA EDUCAR



(Izda.) Milpiés dragón. Imagen: Chulabush Khatanchaoen. Wikimedia.

(Dcha.) Insecto de la cochinilla. Museo de Harvard.

¡Como ves, el color rosa en la naturaleza es mucho más que un simple adorno! Está relacionado con la química de las moléculas y cumple funciones sorprendentes. ¡La ciencia está en todos los colores que nos rodean!

Saber más: [Science in School](#)

BOLETÍN DE DIVULGACIÓN. Nº 27

Facultad de Ciencias Químicas. UCM

Vicedecanato de Ordenación Académica, Biblioteca y Divulgación



Fotografía: Elena Espada Bernabé



FACULTAD DE
CIENCIAS QUÍMICAS

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID