

Clubes de Ciencia México

Edición 2017

Club: Convirtiendo las moléculas en Legos

Instructores

- Jesús Valdiviezo (jvaldiviezo93@gmail.com)
- Fernando García Escobar (fer2476@gmail.com)

Descripción del curso

Este curso abordará de manera teórico – experimental los conceptos básicos sobre la nanotecnología, los nanotubos de carbono, sus propiedades y aplicaciones actuales y a futuro. Esto se hará mediante una introducción a las bases conceptuales en el área de química orgánica, nanotubos de carbono, simulación computacional de moléculas y sus propiedades, una sesión experimental para observar en acción la química de los nanotubos de carbono y el análisis y discusión de literatura científica actual en el área.

Objetivos

- Adquirir conocimientos básicos sobre:
 - La estructura molecular en compuestos de carbono y sus propiedades de acuerdo a sus grupos funcionales
 - Los nanotubos de carbono, su estructura y propiedades
 - El dibujo computacional de moléculas
 - La simulación computacional de propiedades moleculares
- Comparar la estructura molecular de compuestos similares para contrastar las diferencias en sus propiedades
- Realizar una pequeña investigación bibliográfica sobre nanotubos de carbono funcionalizados para una aplicación de interés, presentar los resultados y discutirlos aplicando lo aprendido en el curso

Calendarización y temas del curso

Día 1: Hablemos de nanotecnología, física y química (7 de agosto de 2017)

Objetivo: Establecer las bases necesarias para entender el campo revolucionario de la nanotecnología (física y química), teniendo a los nanotubos de carbono como exponente principal.

Comentarios al alumno: Al terminar el día sabrás de qué se trata este nuevo campo de la nanotecnología, tan sonado en años recientes y que promete ser revolucionario en los años futuros. Así mismo te ayudaremos a comprender y/o pulir esos conceptos de física y química que son esenciales para la nanotecnología.

1. Presentación del curso y de los asistentes
2. Introducción a la nanotecnología y nanomateriales
 - a. Qué son y porqué son de interés
 - b. Ejemplos de materiales
 - c. Propiedades de nanomateriales
 - d. Métodos de síntesis de nanomateriales
3. Introducción a la química orgánica
 - a. Enlaces y propiedades
 - b. Enlaces covalentes (teoría de Lewis)
 - c. Teoría de orbitales moleculares e hibridación
 - i. Geometría y características dependiendo de la hibridación
 - d. Introducción a grupos funcionales y ejemplos de compuestos comunes
 - e. Introducción de ácidos y bases de Lewis
 - f. Introducción a reacciones orgánicas
 - g. Introducción a las estructuras moleculares complejas
4. Introducción a los nanotubos de carbono
 - a. Descripción
 - b. Propiedades
 - c. Funcionalización química
 - d. Aplicaciones

3. Sesión de Q&A

- ¿Hay alguna aplicación específica de los nanotubos de carbono que te interese? A partir de hoy comenzarás a buscar un artículo científico para que lo presentes al final del Club. En caso de no entender algo, ¡nosotros estamos aquí para ayudarte!

Día 2: Métodos de caracterización de nanotubos (8 de agosto de 2017)

Objetivo: Establecer las bases necesarias para entender el campo revolucionario de la nanotecnología (física y química), teniendo a los nanotubos de carbono como exponente principal.

Comentarios al alumno: Al terminar el día sabrás de qué se trata este nuevo campo de la nanotecnología, tan sonado en años recientes y que promete ser revolucionario en los años futuros. Asimismo, te ayudaremos a comprender y/o pulir esos conceptos de física y química que son esenciales para la nanotecnología.

1. Introducción a la espectroscopia
2. El espectro electromagnético y las diferentes regiones en el análisis espectroscópico
 - a. UV – Vis
 - b. Fluorescencia
 - c. IR
 - d. Raman
 - e. Microondas
 - f. Rayos X
 - g. RMN
3. Introducción a la microscopía en nanotecnología
 - a. Microscopía electrónica de barrido (SEM)
 - b. Microscopía electrónica de transmisión (TEM)
 - c. Microscopía de efecto túnel (STM)
 - d. Microscopía de fuerza atómica (AFM)
4. Introducción a la modelación computacional (**Lab. de computación**)
 - a. Introducción general de cuántica

- b. Propiedades que pueden calcularse
 - c. Métodos computacionales (Hartree – Fock y DFT) y bases
 - d. Generación de inputs
 - e. Modelación y visualización de moléculas pequeñas
 - f. Análisis de outputs
3. Sesión de Q&A
- ¿Has encontrado algún artículo interesante para discutirlo en la etapa final del Club? ¡Cuéntanos cómo va tu búsqueda!

Día 3: Haciendo nanotubos con nuestras computadoras (9 de agosto de 2017)

Objetivo: Demostrar lo poderoso que puede llegar a ser la modelación computacional para el diseño de nanomateriales.

Comentarios al alumno: El día 3 será tiempo de aprender cómo es que puedes utilizar tu computadora para hacer ciencia. Reforzaremos lo visto en los días anteriores al realizar cálculos computacionales.

1. Modelación computacional de los CNTs (**Lab. de computación**)
 - a. Dibujo y visualización de la estructura
 - b. Frecuencias de vibraciones (espectros de IR y Raman)
 - c. Espectros UV-Vis
 - d. Propiedades eléctricas
 - e. Funcionalización de la estructura en la computadora
2. Preparación de la presentación final

Día 4: Sesión experimental – De la teoría a la práctica (10 de agosto de 2017)

Objetivo: Observar reacciones químicas de nanotubos de carbono.

Comentarios al alumno: Verás de primera mano cómo se ven los nanotubos a la escala que nuestros ojos pueden ver y nos divertiremos en el laboratorio.

1. Sesión experimental (**Lab. de química**)
 - Demostración experimental de la ignición de los SWCNT con flash
 - Reacción de funcionalización
 - Trabajo con el kit de nanotecnología

2. Preparación de la presentación final
3. Sesión de Q&A
 - ¡Hablemos de temas que pueden ser de tu interés para desestresarnos y pasar el rato! Algunos ejemplos son: ¿conoces algún tip o truco para la vida científica?, ¿quieres compartir alguna leyenda o historia graciosa de laboratorio?, ¿cómo es hacer investigación?, ¿cómo es vivir en el extranjero?, ¿qué hago para aplicar a posgrados en México o en el extranjero?, ¿estás trabajando en algún proyecto de investigación?

Día 5: Una probadita de la vida científica – Análisis de artículos actuales y de aplicaciones futuras (11 de agosto de 2017)

Objetivo: Fomentar la discusión científica mediante la exploración de la literatura científica de nanotubos. Compartir el estado del arte del área.

Comentarios al alumno: Es momento de experimentar cómo se lleva a cabo una discusión científica y lo que implica ser un investigador. Antes de cualquier experimento es necesario conocer qué se sabe hasta el momento del área en que queremos contribuir, en nuestro caso, el área de nanotubos. De esta forma podemos obtener nuevas ideas y dejar la mente a volar pensando en nuevos descubrimientos y aplicaciones.

1. Discusión de artículos científicos
 - a. Análisis de artículos del estado del arte en nanotubos de carbono
 - b. Aplicaciones actuales y a futuro de los nanotubos conforme a la literatura
2. Preparación de la presentación final

Observaciones finales

Esperamos que los temas que hemos preparado para el Club sean de tu agrado e interés. Nosotros pondremos todo de nuestra parte para hacer de este un Club útil y sobre todo divertido, de manera que puedas aprender de manera didáctica y entretenida sobre el área y te motive a continuar investigando para que en un futuro puedas ser un gran científico. Del mismo modo, si tienes algún tema sobre el que te gustaría saber más, no dudes en hacérselo saber, de manera que podamos incluirlo de alguna manera en las discusiones.