

CAMPUS CIENTÍFICOS DE VERANO 2020

¡VIVE LA CIENCIA!

Publicado en: CCV (<https://www.campuscientificos.es>)

Inicio > La Química: una fuente inagotable de soluciones para la salud y el bienestar

La Química: una fuente inagotable de soluciones para la salud y el bienestar

Campus:

VLC

Departamento:

Facultad de Química (Universidad de Valencia) y Escuela Técnica Superior de Ingeniería Agronómica y del Medio Natural (UPV)

Área:

Química (QMC)

Provincia:

Valencia/València

Resumen:

La Química es, sin lugar a dudas, una de las ciencias que más ha contribuido en las últimas décadas a mantener y ampliar las cotas de bienestar de los seres humanos. Con este proyecto se pretende que los/as estudiantes tomen conciencia de este hecho y para ello, se les propondrá llevar a cabo diferentes actividades de complejidad creciente, atractivas, cercanas y motivadoras en el terreno de la salud y el bienestar. De los muchos aspectos en los que la Química contribuye a la salud y el bienestar, se han elegido tres de ámbito cotidiano: su influencia en el ámbito de la cosmética, en el mundo de los fármacos y en el uso, tratamiento y cuidado del líquido más preciado, el agua.

Como se describe a continuación, las actividades en las que participarán los/as estudiantes se resumen en la obtención de materiales susceptibles de usar para la fabricación de cosméticos (cremas, perfumes, jabones, etc.); en la síntesis de un fármaco de uso habitual, el paracetamol; y en el análisis de algunas propiedades del agua (dureza, pH, conductividad), el posible tratamiento para realizar un ablandamiento de la misma, así como la detección de algunos de los potenciales contaminantes (especialmente metales pesados).

Algunos objetivos específicos pueden ser:

1. Que el alumnado participante tome conciencia de que la química es una de las ciencias que más ha contribuido en las últimas décadas a mantener y ampliar las cotas de bienestar de los seres humanos.
2. Familiarizar al alumnado participante con técnicas experimentales y métodos de trabajo en química relacionados con la vida cotidiana, las aplicaciones industriales y el cuidado del medio ambiente, desde el trabajo cooperativo y el desarrollo de actitudes positivas hacia el trabajo científico.

1ª Sesión:

Objetivos:

- El objetivo principal es dar una visión general del proyecto a todo el alumnado participante en el campus. En particular este proyecto busca que el alumnado conozca algunas de las contribuciones que hace la Química en algunas actividades cotidianas de la vida diaria, y que permite que esa vida sea más cómoda y saludable. Se han seleccionado tres ítems en los que la Química influye mucho:

cosmética, tratamiento y consumo de agua, y productos farmacéuticos.

- Otro objetivo fundamental es que los/as participantes se conozcan (vienen de distintas ciudades/provincias) entre sí, y con al menos uno/a de los/as profesores/as que van a tener en el desarrollo del proyecto. Resulta interesante y motivante que de modo conjunto analicen y expongan las razones que les han llevado a seleccionar el proyecto de Química.

Desarrollo:

- Los/as profesores/as coordinadores/as del proyecto realizan una presentación del mismo, describiendo en una sesión conjunta con el resto de proyectos, cuáles son las actividades concretas que realizarán, dónde las realizarán y bajo la supervisión de qué profesores lo harán.
- En este primer encuentro, al final de la presentación general, se realizará una reunión informal entre los/as estudiantes de cada proyecto y el equipo docente responsable del mismo, donde los/as estudiantes interactúan entre sí y con el profesorado, mostrando su interés e inquietudes respecto de este proyecto.
- Es importante que los/as estudiantes participantes expongan, en un ambiente relajado e informal, a sus “compañeros/as de semana y de proyecto” tanto los motivos que les incitaron a seleccionar este proyecto como lo que esperan aprender y disfrutar del mismo.

2ª Sesión:

Objetivos:

- Adquirir conciencia de la necesidad de respetar criterios de seguridad y sostenibilidad en el desarrollo de operaciones de laboratorio.
- Realizar un “CSI” de una muestra de agua contaminada. Análisis de posibles contaminantes (metales pesados). Determinar la concentración de un ion contaminante mediante una técnica espectrofotométrica. Introducción a los tipos de reacciones químicas (precipitación, ácido-base, etc.) como apoyo para el análisis y presencia de cationes que pueden ser contaminantes. Manejo de técnicas instrumentales (espectrofotómetro) para la construcción de una recta de calibrado y su posterior uso en la determinación de alguna variable.

Desarrollo:

- Presentación de los experimentos a realizar (especialmente en lo que respecta a tipos de materiales con que se trabaja en un laboratorio químico). Indicación de las medidas y normas de seguridad en el trabajo con productos químicos (uso de guantes, campana extractora, etc.) y recogida selectiva de residuos.
- Análisis, mediante una marcha analítica sencilla, de una muestra de agua contaminada (con un metal pesado), en base a la reacción de la misma con reactivos como el hidróxido de sodio, amoníaco o ioduro de potasio. Previamente habrán realizado la misma marcha analítica sobre muestras que contengan Ni, Cr y Cu, que servirán de patrones para la muestra problema.
- Determinación de la concentración del ion contaminante presente en la muestra de agua problema anterior. Para ello se usará un método espectrofotométrico, analizando la absorbancia que provoca la presencia del ion (que colorea el agua ligeramente). Hay que preparar previamente varias disoluciones patrón y realizar una recta de calibrado entre las dos variables en juego, la absorbancia y la concentración de la disolución. Haciendo uso de la recta de calibrado se puede determinar la concentración del ion contaminante en la muestra de agua.

3ª Sesión:

Objetivos:

En esta sesión sobre cosmética y aromaterapia, se pretende que los/as participantes:

- Comprendan los principios físico-químicos básicos que rigen algunos métodos de separación de sistemas materiales, así como de procedimientos para obtener sistemas materiales de interés práctico (como, por ejemplo, las emulsiones).
- Reconozcan algunas de las principales plantas aromáticas de nuestro entorno, así como las propiedades de sus aceites esenciales.
- Obtengan aceites esenciales de plantas aromáticas y preparen cremas hidratantes, jabones aromatizados y perfumes a partir de la combinación libre y creativa de aromas básicos.
- Adquieran conciencia del valor que posee el empleo de sustancias de origen natural en la elaboración de productos de uso cotidiano.

Desarrollo:

- Obtención de aceites esenciales: la planta triturada se introducirá en el matraz del equipo de destilación junto con agua destilada y se procederá a la destilación. Posteriormente, podrá separarse por decantación el aceite esencial obtenido y éste se guardará en un vial hasta su uso posterior.
- Obtención de crema hidratante: para la obtención de la crema hidratante se mezclará la cera, la manteca de cacao, el ácido esteárico, el aceite de almendras y el de soja y se calentarán al baño María. Por otra parte se mezclará el bórax con la infusión y se añadirá al contenido del baño María removiendo constantemente hasta obtener una emulsión homogénea. Cuando comience a enfriar, pero antes de que la mezcla adquiera consistencia, se añadirán las gotas de aceite esencial, removiendo constantemente.
- Obtención de perfumes: se partirá de etanol y agua desionizada y se preparará una disolución al 80 % de etanol en agua, a la que se añadirán con un cuentagotas diferentes volúmenes de las esencias puras tratando de ensayar la obtención de un perfume original y

4ª Sesión:

Objetivos:

- Realizar una pequeña investigación que deberán hacer en equipo mediante colaboración entre todos ellos/as y un adecuado reparto de funciones.
- Analizar una muestra de agua teniendo en cuenta alguna de las legislaciones vigentes, y relacionar los análisis con las posibles implicaciones medioambientales.
- Analizar la calidad de una muestra de agua, determinando sus parámetros más significativos y la concentración de algunas de las especies más relevantes.
- Realizar operaciones básicas en un laboratorio como es el uso de una disolución reguladora o la realización de una volumetría que implique el uso de indicadores.
- Ser capaces de explicar el origen y los efectos de la dureza del agua, distinguir entre dureza temporal y dureza permanente y calcular la dureza en una muestra de agua.
- Adquirir conciencia de la importancia que tiene para el medio ambiente y para la salud el cuidado de la calidad de las aguas y valoren el papel fundamental que la química desempeña en este terreno.

Desarrollo:

- Determinación de algunos parámetros fisicoquímicos del agua, como el pH, la conductividad, etc.
- Determinación cuantitativa de la concentración de Ca^{2+} y Mg^{2+} (lo que habitualmente denominamos dureza del agua). La determinación se realizará mediante una complexometría clásica utilizando como agente complejante el EDTA en un medio tamponado a $\text{pH}=10$ y utilizando como indicador el negro de eriocromo T.
- Procedimiento para la eliminación de Ca^{2+} y Mg^{2+} (ablandamiento). Uso de resinas de intercambio catiónico: se hará pasar la muestra de agua a través de un lecho de resinas de intercambio catiónico adecuado. Una vez terminado el proceso, se volverá a analizar la dureza del agua para determinar cuantitativamente el porcentaje de disminución en estos cationes y por tanto la disminución en el grado de dureza.

5ª Sesión:

Objetivos:

- Aprender a realizar diferentes operaciones básicas de laboratorio relacionadas con la síntesis de un producto químico, como es el paracetamol.
- Aprender a llevar a cabo técnicas de purificación y de comprobación del grado de pureza del producto obtenido, haciendo uso de la cromatografía en capa fina y de la determinación del punto de fusión.
- Aprender a calcular el rendimiento de una reacción química.
- Analizar críticamente los resultados obtenidos, justificando sus opiniones de manera rigurosa y apropiada, y extraer las oportunas conclusiones científicas.
- Adquirir conciencia de la necesidad de respetar criterios de seguridad y sostenibilidad en el desarrollo de operaciones de laboratorio, así como de la importancia que tiene, desde el punto de vista medioambiental, llevar a cabo una adecuada recogida selectiva de residuos.
- Valorar los enormes beneficios que puede proporcionar la química en el campo de la salud.

Desarrollo:

- Presentación de los experimentos a realizar y discusión de los mismos, remarcando medidas de seguridad en el trabajo con productos químicos (uso de guantes, campana extractora, etc.) y recogida selectiva de residuos.
- Síntesis de paracetamol, impurificado, por reacción directa del 4-aminofenol con anhídrido acético.
- Purificación del paracetamol mediante recristalización.
- Determinación de la pureza del paracetamol recristalizado, mediante la determinación de su punto de fusión, comparándolo con los puntos de fusión que se obtengan para una muestra de paracetamol impuro y otra muestra comercial.
- Estudio del grado de pureza del paracetamol recristalizado mediante cromatografía en capa fina de este producto y de muestras de paracetamol comercial y del producto impuro.
- Análisis de la efectividad del procedimiento de síntesis y purificación; rendimiento del proceso.

Referencias recomendadas:

BIBLIOGRAFÍA

- Font i Quer, P. Plantas Medicinales. El Dioscórides Renovado. Barcelona: Labor; 1992.
- Carbonnel, F. Naturalmente esencial. Introducción a la aromaterapia. Barcelona: Martorell; 1998.
- Pinto Cañón, G., Castro Acuña, C., Martínez Urreaga, J. Química al alcance de todos. Madrid: Pearson Alhambra Educación; 2006.
- Garrita, A., Chamizo, J.A. Tú y la Química. México: Pearson Educación. Prentice Hall; 2001.
- Baptistella, L.H.B., Giacomini, R.A., Imamura, P.M., Quim. Nova, 26, nº 2, 284-286 (2003).
- Yappert, M.C., Dupre, D.B. J. Chem. Ed. (1997), 74, 1422.
- Martínez Ureaga, J., Narros Sierra, A., De la Fuente García-Soto, M.M., Pozas Requejo, F., Díaz Lorente, V.M. Experimentación en Química General, Paraninfo; 2006.
- Skoog, D., West, D., Holler, F., Crouch, S. Fundamentos de Química Analítica. Thompson; 2005.
- RD 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad de agua de consumo humano. BOE nº 45, de 21 de febrero de 2003.
- Figueruelo, J., Dávila, M. Química Física del ambiente y de los procesos mediambientales. Reverté; 2004.
- Centellas Masuet, F.A. et al., "Recull d'experiments de Química per a estudiants de batxillerat: Fem Química al Laboratori". Barcelona: Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona; 2007.
- Harris, D.C., Análisis Químico Cuantitativo. Reverté; 2001.
- Petrucci, R.H.; Herring, F.G.; Madura, J.D.; Bissonnette, C. "Química General. Principios y aplicaciones modernas", 10ª edición. Madrid, Pearson Educación, 2011

Lugar donde se desarrollará el proyecto:

Universidad de Valencia y Universidad Politécnica de Valencia

Avda. Vicent Andrés Estellés s/n 46100 Burjassot (Valencia)

Edificios 3P 3H, Camí de Vera, s/n, 46022 Valencia

46100 València, Valencia
