



II CERTAMEN DE PROYECTOS EDUCATIVOS EN INGENIERÍA QUÍMICA EN LA UAL. LIBRO DE ACTAS



COMITÉ ORGANIZADOR: María del Carmen Cerón García y Alfonso Robles Medina.

LUGAR DE CELEBRACIÓN: Universidad de Almería.

COMITÉ DE EXPERTOS:

AREA MEDIO AMBIENTE

José Luis Casas López

Antonio Giménez Giménez

AREA INDUSTRIA ALIMENTARIA

M^a Dolores Macías Sánchez

José María Fernández Sevilla

AREA BIOTECNOLOGÍA

Asterio Sánchez Mirón

Francisco García Camacho

M^a del Carmen Cerón García

AREA ENERGÍA

Alfonso Robles Medina

Cynthia V. González López

Editores: Cynthia V. González López y María del Carmen Cerón García

Diseño y maquetación: Cynthia V. González López y María del Carmen Cerón García

Edición: Editorial Universidad de Almería, 2013



Impresión: Murex Factoría de Color

ISBN: 978-84-15487-65-4

DEPÓSITO LEGAL: AL- 218-2013

2011/2012

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA

**II Certamen de Proyectos
Educativos en Ingeniería Química en
la UAL**

Libro de Actas

2011/2012

Escuela Técnica Superior de Ingeniería. Universidad de
Almería.

ANTECEDENTES

El II Certamen de Proyectos Educativos de Ingeniería Química en la provincia de Almería nace como una iniciativa del Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Almería, con la finalidad de promover y desarrollar el interés de los estudiantes de 4º de ESO y de 1º y 2º de bachiller de la provincia por las materias científicas en general y por la Ingeniería Química en particular. Así, el “II Certamen de Proyectos Educativos de Ingeniería Química en la provincia de Almería” se convoca en el curso 2011/2012 con el objetivo de que grupos de alumnos de secundaria realicen, bajo la tutela de un profesor del área de ciencias o tecnología de su centro, un trabajo relacionado con alguna de las siguientes cuatro áreas temáticas:

- La Ingeniería Química y el medio ambiente: depuración de aguas residuales, desalinización de agua, gestión y tratamiento de residuos, contaminación atmosférica, etc.
- La Ingeniería Química y la industria alimentaria: turrón, helados, vino, cerveza, frutos secos, chocolate, zumos, etc.
- La Ingeniería Química y el mundo de la biotecnología: ácidos grasos Omega3, pigmentos, productos farmacéuticos, etc.
- La Ingeniería Química y la energía: petróleo y derivados, energía nuclear, energías renovables, bioetanol, biodiesel, etc.

Con el fin de estimular la participación de los estudiantes, se propone una serie de premios en metálico, patrocinados por la Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ESI) y el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Almería.

Esta Jornada, en el marco del convenio vigente entre la Universidad de Almería y la Consejería de Educación de la Junta de Andalucía, tiene la consideración de actividad formativa reconocida como mérito docente para el profesorado.

TEMA

En este contexto, el Departamento de Ingeniería Química de la Universidad de Almería se marca entre sus objetivos el hecho de contribuir al fomento del conocimiento de la implicación de la Ingeniería Química en los diferentes campos de actividad de las sociedades modernas, así como del papel de esta disciplina de cara al desarrollo de tecnologías limpias y renovables, a la conservación del medio ambiente y su contribución fundamental frente al desarrollo sostenible del planeta. La convocatoria del I Certamen de Proyectos Educativos de Ingeniería

Química se plantea, por tanto, como una actividad que sirva de vehículo para promover el acercamiento de los estudiantes de secundaria a esta disciplina. Al mismo tiempo y, reconociendo la importancia de la presencia y el contacto de la Universidad con los centros de enseñanza secundaria y bachillerato para apoyar, fomentar y colaborar con las tareas formativas del profesorado, el certamen puede contribuir de manera efectiva a estrechar las relaciones entre ambos.

Finalmente, la realización de actividades de este tipo permite disponer de herramientas de apoyo para el desarrollo de habilidades transversales de comunicación oral y escrita, sentido crítico y capacidad para trabajar en equipo de los estudiantes de ESO, que les servirán de herramientas para abordar con mayor confianza los estudios de bachillerato y, posteriormente, los estudios universitarios.

PARTICIPANTES

Los participantes en este concurso fueron estudiantes o grupos de estudiantes de cualquier centro educativo de ESO (4º) y/o Bachiller (1º y 2º).

REQUISITOS DE LOS TRABAJOS

El certamen se desarrolló según lo establecido en las siguientes bases:

- Cada proyecto es desarrollado por un grupo de trabajo que estará integrado por 1 profesor del área de Ciencias y/o Tecnología y un número máximo de 10 alumnos de su centro.
- Cada profesor puede participar con más de un grupo de alumnos.
- Cada grupo desarrolla un proyecto relacionado con alguna de las áreas temáticas propuestas. Los proyectos pueden ser de diferente índole, desde trabajos exclusivamente bibliográficos, hasta otros en los que se realice algún tipo de actividad experimental o salida de campo.
- Hay un Comité de Selección (formado como mínimo por cuatro integrantes del Departamento de Ingeniería Química representando a cada una de las áreas temáticas) que vela para que todos los proyectos educativos se adecúen a las líneas temáticas propuestas.
- Los grupos de trabajo están apoyados por personal docente e investigador del Departamento de Ingeniería Química.

2011/2012

Para ello, junto con la hoja de inscripción, se presentó un resumen del proyecto a desarrollar, que debía recibir el visto bueno del comité de selección.

Al concluir el proyecto, cada grupo presentó una memoria final, dentro del plazo establecido, en la que se exponen los objetivos, la metodología y los resultados obtenidos en el proyecto. Esta memoria es la que se evalúa para llevar a cabo la selección de los 5 trabajos finalistas.

Los proyectos se desarrollaron a lo largo del curso 2011/2012 y las memorias finales y pósters se presentaron antes del 3 de mayo de 2012 preferentemente en la Secretaría de Dirección de la ESI (a la atención de Encarnación Cantón).

Una vez concluido el plazo para la presentación de las memorias, el jurado del certamen selecciona los 5 trabajos finalistas (sujeto a cambios por criterios del Comité Evaluador), atendiendo a criterios de rigor científico, originalidad y calidad de la memoria.

Finalmente, el 28 de mayo de 2012 se celebró en la UAL una "Jornada de Divulgación de la Ingeniería Química", que fue presidida por el Excmo. Sr. Rector en la que todos los grupos participantes expusieron los aspectos más destacados de su proyecto mediante pósters o carteles. Además, los grupos finalistas realizaron una exposición oral, de unos 10 min de duración, apoyada por los medios audiovisuales que precisara.

PREMIO

En la Jornada de Divulgación de la Ingeniería Química mencionada en el punto anterior, el jurado seleccionó los proyectos ganadores del certamen de entre los finalistas y se celebró un acto de entrega de premios, en el que se repartieron:

- Diploma de participación a todos los grupos.
- Diploma acreditativo a los 5 grupos finalistas.
- Premios a los 3 trabajos ganadores.

Los premios en metálico fueron los siguientes:

- 1er premio: 500 €
- 2º premio: 300 €
- 3º premio: 200 €

COMITÉ DE EXPERTOS

AREA MEDIO AMBIENTE

José Luis Casas López

Antonio Giménez Giménez

AREA INDUSTRIA ALIMENTARIA

M^a Dolores Macías Sánchez

José María Fernández Sevilla

AREA BIOTECNOLOGÍA

Asterio Sánchez Mirón

Francisco García Camacho

M^a del Carmen Cerón García

AREA ENERGÍA

Alfonso Robles Medina

Cynthia V. González López

JURADO

Para la valoración de los trabajos se constituyó un jurado formado por el Comité de Selección y dos miembros del equipo de gobierno de la Escuela Técnica de Ingeniería de la Universidad de Almería. El Jurado evaluó los proyectos y los pósters.

CRITERIOS DE VALORACIÓN

Para la valoración de los trabajos presentados el jurado tuvo en cuenta:

- El material depositado por los equipos.
- La explicación/justificación de la propuesta realizada por el equipo a través del póster y la exposición oral.

A partir de esta información, el jurado basó su evaluación en los siguientes criterios:

- Trabajos en los que se destaca el papel relevante de la Ingeniería Química en el área temática elegida para desarrollar el proyecto.

2011/2012

- Originalidad del proyecto.
- Carácter científico y divulgativo.
- Implicación con el desarrollo sostenible del planeta.

RESOLUCIÓN DEL CERTAMEN

La propuesta y entrega de premios se realizaron el mismo día, el 28 de mayo, en un acto al que se invitó a todos los equipos participantes y que tuvo lugar en la Sala de Grados del Aulario IV de la Universidad de Almería. Para poder optar al premio del certamen es requisito la presencia de una representación del equipo participante el día de la entrega de premios. El cartel anunciante fue el siguiente:

Jornada de Divulgación

**II Certamen de Proyectos Educativos
en Ingeniería Química**



Departamento Ingeniería Química
Universidad de Almería



Escuela Superior de Ingeniería

Programa

-17:00	Inauguración de la Jornada
- 17:30	Exposición y discusión de los Pósters participantes - Pausa Café -
18:15	Exposición de los Proyectos Educativos de los 5 finalistas Presentación Video ESI
-19:30	Deliberación del Jurado
-19:40	Entrega de certificados y Regalo Institucional a todos los grupos participantes.
- 19:50	Entrega de premios del I Certamen de Proyectos Educativos de Ingeniería Química
- 20:00	Clausura del acto

28 - Mayo - 2012

Sala de Grados Aulario IV



Participan 6 Grupos de:

- IES Nicolás Salmerón
- Colegio La Salle

ACEPTACIÓN DE LAS BASES

El hecho de concurrir a este certamen presupone la aceptación total de las presentes bases y la conformidad con las decisiones del jurado.

DATOS DE CONTACTO DEL CONCURSO

certameniq@ual.es

RESULTADOS DEL CONCURSO

Los ganadores del concurso fueron los siguientes:

Primer premio:

Título: "El Hidrógeno como solución"

Centro Educativo: Colegio La Salle Almería - Virgen del Mar. Avenida Federico García Lorca 60. Almería.

Segundo premio

Título: "Nuevo Método de depuración de agua y estudio del agua del rio Andarax"

Centro Educativo: IES Nicolás Salmerón. C/ Celia Viñas s/n. Almería

Tercer premio

Título: "Síntesis de la aspirina en el laboratorio"

Centro Educativo: IES Nicolás Salmerón. C/ Celia Viñas s/n. Almería

Contenido

NUEVO MÉTODO DE DEPURACIÓN DE AGUAS Y ESTUDIO DEL AGUA DEL RIO ANDARAX.....	10
SÍNTESIS DE LA ASPIRINA EN EL LABORATORIO	19
PRODUCCIÓN DE BIOMASA A PARTIR DE LOS CULTIVOS DE ALGAS.....	25
PROCESOS QUÍMICOS DE LA DESALINIZACIÓN	30
HIDRÓGENO COMO SOLUCIÓN.....	34
LAS MICROALGAS Y SUS PRINCIPIOS ACTIVOS.....	40

NUEVO MÉTODO DE DEPURACIÓN DE AGUAS Y ESTUDIO DEL AGUA DEL RIO ANDARAX

Ferreras Berenguel R., Leiva García C., Robles López J y Martín J.A.

ÁREA: Ingeniería química y medioambiente.

CENTRO EDUCATIVO: IES Nicolás Salmerón. C/ Celia Viñas s/n. Almería.

PROFESOR: José Antonio Martín.

DATOS DE CONTACTO (EMAIL): profedequimica@gmail.com

1. Introducción y planteamiento del problema

El agua es el recurso esencial para la existencia y el mantenimiento de cualquier organismo. En ella surgió la vida y es necesaria para todos los procesos y reacciones características de los seres vivos.

La mayor parte del agua existente es agua salada, que forma los océanos y mares, y tan sólo el 3% es agua dulce. Parte de ella se encuentra en estado sólido (hielo o nieves perpetuas) o en acuíferos profundos, lo que dificulta su utilización. La principal fuente de agua para el consumo de los seres vivos, es la que se encuentra en estado líquido en ríos, lagos, suelos y acuíferos. Estas fuentes de agua representan menos del 1% del conjunto de agua dulce de nuestro planeta.

Gran parte de los recursos hídricos (70%) se utilizan en la agricultura. Donde a menudo, una proporción importante, hasta un 60%, se pierde debido a sistemas de riego ineficientes. La industria utiliza un 22% de los recursos de agua globales y el 8% se destina a usos domésticos y de servicios.

En los últimos 70 años, el consumo de agua se ha incrementado seis veces, mientras que la población mundial se ha triplicado, lo que supone que se ha duplicado el consumo de agua. En la actualidad, el 54% del agua dulce terrestre accesible ya está siendo utilizada por la humanidad.

Según datos de Naciones Unidas, más de 1000 millones de personas en el mundo no tienen acceso a sistemas de agua potable, y casi la mitad de la población mundial carece de infraestructuras básicas de saneamiento.

Además del ser humano, en la Tierra existen otros muchos seres vivos que también requieren un mínimo de cantidad y calidad de agua para sobrevivir.

Debido a todos estos motivos son muy importantes los sistemas de depuración y potabilización del agua de que disponemos. Si investigáramos lo suficiente obtendríamos nuevos métodos ecológicos, económicos y productivos que nos permitirían disponer del Agua en su totalidad sin dañar el medio ambiente.

En Almería las aguas residuales se depuran con el objetivo de su reutilización en la agricultura. La planta depuradora de Almería usa tres procesos: uno primario, que consiste en la filtración a gran escala dónde se eliminan principalmente los sólidos gruesos; un secundario, que consiste en la eliminación de materia orgánica mediante microorganismos, como bacterias; y el terciario dónde se produce la ozonización del agua, ya que el ozono tiene una gran capacidad de oxidación y elimina sustancias orgánicas e inactiva los pesticidas y los organismos patógenos (virus y bacterias).

Con todos estos datos hemos centrado nuestra investigación en dos aspectos, el primero es buscar un nuevo proceso de potabilización ecológico y económico; y el segundo es realizar una investigación sobre las aguas del río Andarax en relación a su contaminación.

2. Nuevo método de depuración encontrado (SODIS)

Haciendo algunas investigaciones sobre purificación del agua hemos encontrado información sobre métodos solares. Muchos eran bastante caros y otros de dudosa eficacia. Encontramos algo de información sobre un método utilizado en muchos países en desarrollo. El problema era que el dispositivo tenía que ser barato para hacerse y muy disponible.

Fue desarrollado por el Instituto Federal Suizo de Ciencias Ambientales y Tecnología (EAWAG). Este método funciona matando a los organismos que causan: cólera, tifus, disentería, diarrea, poliomiélitis y hepatitis. También elimina parásitos como *Giardia*, *Cryptosporidium* y ameba cuando el proceso se realiza como se muestra.

Método Solar de Desinfección de Agua SODIS

El proceso SODIS utiliza tecnología muy simple para mejorar la calidad microbiológica del agua para beber. Utiliza la radiación solar para destruir los microorganismos patógenos que causan las enfermedades transmitidas por el agua.

SODIS es ideal para tratar pequeñas cantidades de agua. Se llenan botellas de plástico transparente con agua contaminada y se exponen a la luz del sol durante 6 horas. La luz del sol trata el agua contaminada por dos vías. Por un lado la Radiación en el espectro de los UVA y por otro lado mediante el incremento de temperatura. Si el agua supera los 50°C, el proceso

de desinfección es tres veces más rápido. Los rayos UVA reaccionan con el oxígeno disuelto en el agua produciendo formas de oxígeno muy reactivas que atacan a los patógenos.

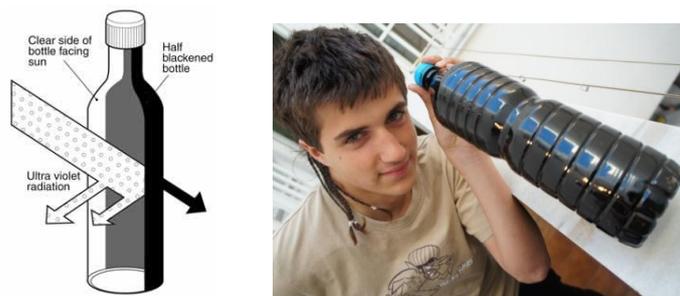
Cómo usar SODIS

SODIS necesita radiación y temperatura. Se tiene que exponer la botella durante 6 horas si el día es soleado (y en caso de superar los 50°C una hora de SODIS es suficiente). Si está nublado, deberá de exponerse durante 2 días

Se necesita agua que no esté muy turbia; una forma simple de saber si el agua es apta, consiste en llenar la botella e intentar leer una hoja puesta en el otro lado.

Se recomienda que las botellas de plástico sean de PET, no de PVC. Una manera de distinguir las consiste en quemar la botella: el PET se enciende mucho más rápido, el PVC es muy difícil de quemar.

Si se cuenta con un poco de pintura negra, se puede pintar un costado de la botella, para acelerar el proceso, haciendo que los rayos UV reboten, como muestra la imagen:



Limitaciones de SODIS

- * SODIS no cambia la calidad química del agua.
- * SODIS necesita agua relativamente limpia.
- * SODIS necesita ciertas condiciones ambientales, que no se dan en todos lados del mundo.
- * SODIS no es apto para tratar grandes cantidades de agua.

Principales errores que cometen los usuarios y sus soluciones

- * Utilizar envases de plástico verde o marrón. Estas botellas no transmiten bien los rayos ultravioleta. Utilizar únicamente botellas transparentes.
- * Las botellas utilizadas son demasiado grandes. El tamaño óptimo son botellas de 1 - 2 litros.
- * Poner las botellas de pie. Las botellas hay que tumbarlas horizontalmente y si puede ser, sobre chapas de hierro para aumentar la temperatura.
- * Después de hacer el tratamiento, el agua tratada es metida en otro recipiente contaminado de forma que esta se contamina también. La solución es utilizar el agua directamente de la botella con la que se ha hecho el tratamiento.

3. Investigación sobre las aguas del Río Andarax

Hemos realizado una medición sobre la calidad del agua del principal río de nuestra provincia. Esta medición consiste en obtener los sólidos totales disueltos (TDS) que hay en distintas partes del río. Así hemos recogido aguas de distintos pueblos que se encuentran en el cauce del río y esperamos obtener como resultado unos datos en los cuales podamos apreciar cómo cuanto más abajo es el agua, más contaminación tiene, es decir, más sólidos totales disueltos podemos encontrar en ella.

Los sólidos se encuentran en las corrientes en dos formas, suspendidos y disueltos. Los sólidos en suspensión pueden ser limo, sedimentos que ascienden en la superficie, material vegetal en descomposición o efluentes del tratamiento de aguas. Los sólidos en suspensión no atravesarán un filtro, mientras que los sólidos disueltos si lo hacen. Los sólidos totales disueltos o TDS se pueden determinar por evaporación de una muestra ya filtrada donde luego se determina la masa de residuo seco por litro de muestra. Un segundo método de medición consiste en el uso de un sensor de conductividad para determinar las sales disueltas. Cualquiera de estos métodos produce un valor de TDS en unidades de mg/L.

El TDS se utiliza muchas veces como un ensayo ambiental de control. Cualquier cambio en éste indica una posible nueva fuente de contaminación. Hay muchas fuentes de origen humano: los fertilizantes de campo y césped (muy frecuentes en Almería), la materia orgánica de las aguas residuales de las plantas de tratamiento de agua, la lluvia ácida...

Niveles de TDS esperados en el experimento: los valores típicos de TDS en lagos y corrientes están en el rango de 50 a 250mg/L. El Estándar de agua potable en USA recomienda que el nivel de TDS no supere el valor de 500 mg/L.

2011/2012

Experimento

En primer lugar, hemos realizado una toma de muestras del agua del río Andarax, desplazándonos por distintos puntos de su recorrido. En el mapa que mostramos a continuación podemos observar estas localizaciones:



A partir de estas muestras hemos realizado dos estudios diferentes: el análisis de sólidos totales en suspensión y el estudio de su conductividad. A ambos estudios también les hemos añadido el análisis de agua del grifo y de agua destilada, pues vemos importante su comparación con el agua del río. Antes de empezar nuestros experimentos es importante que mencionemos que hemos sometido las aguas del río a un proceso de filtración para eliminar sólidos en suspensión.

El agua la hemos enumerado del 1 al 7. El agua número 1 corresponde al agua de grifo, de la 2 a la 6 corresponde a las aguas del río Andarax desde el nacimiento hasta su desembocadura, y la 7 corresponde al agua destilada. Realmente debería haber otra de agua de río, pero la recogida en Viator estaba demasiado sucia y su olor era muy fuerte por lo que al final no le hicimos mediciones a ésta.

2011/2012

Procedimiento de medida de TDS por evaporación.

1-Pesamos los matraces vacíos e indicando en cuál de ellos verteremos las distintas aguas que tenemos.

2-Vertemos en cada uno 20 ml del agua, y a continuación volvemos a pesar.

3-Metemos el agua en el horno y esperamos unos días a que se evapore completamente.



4-Recogemos los matraces sin agua que tienen el residuo que queda tras la evaporación del agua, es decir los sólidos totales disueltos.

5-Volvemos a pesar los matraces y la diferencia entre el peso de los matraces vacíos y el peso ahora tomado será la cantidad de TDS.

Muestras	1-Grifo	2- Laujar	3-Fuente Victoria	4-Fondón	5-Instinción	6-Santa Fe	7-Destilada
Matraz vacío (g)	29,197 3	28,4650	24,5283	28,0021	28,5556	27,5879	27,1610
Matraz vacío con TDS (g)	29,197 9	28,4660	25,5292	28,0038	28,5579	27,5579	27,1612
Matraz vacío con TDS (mg/l)	30	52	47	85	107	197	13

Procedimiento de medida de sales por conductividad

Hemos medido la conductividad de las muestras utilizando un sensor digital, marca Vernier, conectado a un ordenador. El valor TDS puede obtenerse a partir de la conductividad mediante la siguiente expresión:

$$\text{TDS} = 0,5 \times 1000 \times \text{Conductividad (mS/cm)}$$

2011/2012

Gracias a esta medida obtenemos mediante unos cálculos que hay la siguiente cantidad de sales:

MUESTRAS	Grifo	Laujar	Fuente victoria	Fondón	Instinción	Santa Fe	Destilada
Conductividad ms/cm	0,04	0,066	0,06	0,102	0,172	0,256	0,012
TDS mg/L	20	33	30	51	86	128	6

4. Conclusión experimentos

Tras realizar estas experiencias hemos llegado a la conclusión de que conforme descendemos por el río Andarax hay mayor número de sólidos totales disueltos y la conductividad del agua es mayor, con lo cual, la cantidad de sólidos disueltos aumentará. Esto nos indica que la zona con mayor pureza del río Andarax será la más cercana a su nacimiento y conforme descendemos, la contaminación será mayor. Esto es lógico porque cuanto más abajo mayor cantidad de aguas contaminadas son vertidas al río.

Si hubiéramos medido los sólidos totales (suspendidos y disueltos) podría ocurrir que si el cauce del río no es muy rápido, los sólidos suspendidos pueden ir decantando y quedando en el fondo del río. Sin embargo las fuentes de contaminación del agua humanas se encuentran principalmente en los pueblos del cauce por lo que aunque algunos sólidos suspendidos decanten, quedarán los contaminantes humanos disueltos. Estos sólidos disueltos acompañan al agua contaminada cuando esta se filtra y acaba en los acuíferos de donde obtenemos el agua para consumo humano.

5. Futuro

Se ha realizado un proyecto para desviar las aguas residuales que vierten los pueblos del bajo Andarax (como Gador, Benadux o Instinción) a la depuradora de Almería y así reducir la contaminación del agua del río. El agua es un bien escaso y hay que cuidarlo.

6. Bibliografía

-DATOS SOBRE EL AGUA DEL MUNDO – libro CMC (Ciencias del mundo moderno) 1º Bachiller
Ed.: Vicens Vives.

-SODIS: <http://tilz.tearfund.org/Espanol/Paso+a+Paso+51-60/Paso+a+Paso+51/Ideas+para+purificar+el+agua.htm>

http://www.maderasdelpueblo.org.mx/archivos/pdf/AguaPurifSolarGuia_sodis.pdf

-EXPERIMENTO TDS: Datos ofrecidos por el profesor como la guía del experimento.
<http://www.lenntech.es/aplicaciones/ultrapura/conductividad/conductividad-agua.htm>

-INFORMACIÓN SOBRE LA DEPURADORA DE ALMERÍA Y OTROS: Obtenida directamente de un Inspector de Aguas de Níjar.

NUEVO MÉTODO DE DEPURACIÓN Y EL AGUA DEL RÍO ANDARAX

ROBLES.J., FERRERAS.R., LEIVA.C. (1º BACHILLERATO) MARTÍN.J.A. (PROFESOR)
I.E.S. NICOLÁS SALMERÓN Y ALONSO Abril-2012

EL AGUA, UN BIEN ESCASO

La mayor parte del agua de nuestro planeta es agua salada, que forma los océanos y mares, y tan sólo el 3% es agua dulce. Parte de ella se encuentra en estado sólido (hielo o nieves perpetuas) o en acuíferos profundos, lo que dificulta su utilización. La principal fuente de agua para el consumo de los seres vivos, es la que se encuentra en estado líquido en ríos, lagos, suelos y acuíferos. Estas fuentes de agua representan menos del 1% del conjunto de agua dulce de nuestro planeta.



NUEVO MÉTODO DE DEPURACIÓN (SODIS)

Utilizando la radiación solar para destruir los microorganismos patógenos que causan las enfermedades transmitidas por el agua.

SODIS es ideal para tratar pequeñas cantidades de agua. Se llenan botellas de plástico transparente con agua contaminada y pintada de negro a la mitad y se exponen a la luz del sol durante 6 horas. La luz del sol trata el agua contaminada por dos vías: por un lado la Radiación en el espectro de los UVA y por otro lado mediante el incremento de temperatura. Si el agua supera los 50°C, el proceso de desinfección es tres veces más rápido.

Cómo usar SODIS

SODIS necesita radiación y temperatura. Se tiene que exponer la botella durante 6 horas si el día es soleado (y en caso de superar los 50°C una hora de SODIS es suficiente), si está nublado, deberá de exponerse durante 2 días

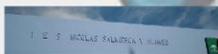
Se necesita agua que no esté muy turbia, una forma simple de saber si el agua es apta, consiste en llenar la botella e intentar leer una hoja puesta en el otro lado.

Se recomienda que las botellas de plástico sean de PET, no de PVC.



BIBLIOGRAFÍA

-DATOS SOBRE EL AGUA DEL MUNDO - libro CMC (Ciencias del mundo moderno) 1º Bach Ed: Vicens Vives
-SODIS:
<http://tilz.tearfund.org/Espanol/Paso+Paso+51-60/Paso+Paso+51/Idas+para+purificar+el+agua.htm>
http://www.maderasdepueblo.org.mx/archivos/pdf/Agua+un+Solar+Guia_sodis.pdf
-EXPERIMENTO TDS: Datos ofrecidos por el profesor como guía del experimento.
<http://www.lenntech.es/aplicaciones/ultrapura/conductividad/conductividad-agua.htm>
-INFORMACIÓN SOBRE LA DEPURADORA DE ALMERÍA Y OTROS: Obtenida directamente de un Inspector de Aguas de Níjar.



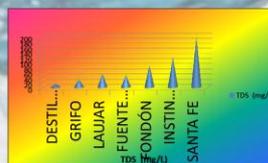
ESTUDIOS DE LAS AGUAS DEL RÍO ANDARAX

Hemos realizado una investigación sobre la calidad del agua del principal río de nuestra provincia. Esta experiencia ha consistido en medir los sólidos totales disueltos (TDS) y la conductividad del agua que hay en distintas partes del río.

EXPERIMENTO TDS

En primer lugar, hemos realizado una toma de muestras de las diferentes aguas del río Andarax desde su nacimiento hasta su desembocadura comparándolas con el agua destilada y del grifo. Para ello hemos utilizado una balanza de precisión. Antes de empezar a pesar cada una de las aguas, las hemos filtrado para eliminar los sólidos en suspensión, ya que nuestro objetivo es obtener los sólidos disueltos. Tras pesarlas y meterlos en el horno hemos obtenido los siguientes resultados:

MUESTRAS	Grifo	Laujar	Fuente victoria	Fondón	Instinción	Santa Fe	Destilada
TDS mg/L	30	52	47	85	117	197	13



EXPERIMENTO CONDUCTIVIDAD

Hemos medido la conductividad de las muestras utilizando un sensor digital, marca Vernier, conectado a un ordenador. El valor TDS puede obtenerse a partir de la conductividad mediante la expresión:

$$TDS = 0,5 \times 1000 \times \text{Conductividad (mS/cm)}$$

El resultado se muestra en la tabla siguiente:

MUESTRAS	Grifo	Laujar	Fuente victoria	Fondón	Instinción	Santa Fe	Destilada
Conductividad mS/cm	0,04	0,066	0,06	0,102	0,172	0,256	0,012
TDS mg/L	20	33	30	51	86	128	6

CONCLUSIÓN

Conforme descendemos por el río Andarax hay mayor nº de TDS y la conductividad es mayor. Esto nos indica que la zona con mayor pureza es la más cercana al nacimiento, y cuando descendemos la contaminación será aumentando. Esto es lógico porque cuanto más abajo mayor cantidad de aguas contaminadas son vertidas al río.

Futuro: Se ha realizado un proyecto para desviar las aguas residuales que vierten los pueblos del bajo Andarax (como Gador, Benadux o Instinción) a la depuradora de Almería y así reducir la contaminación del agua del río. El agua es un bien escaso y hay que cuidarlo.

SÍNTESIS DE LA ASPIRINA EN EL LABORATORIO

García S., Linares M., Navarro A., Pérez M., Ripoll A., Salas E. y Martín J.A.

ÁREA: Ingeniería química y el mundo de la biotecnología.

CENTRO EDUCATIVO: IES Nicolás Salmerón. C/ Celia Viñas s/n. Almería.

PROFESOR: José Antonio Martín.

DATOS DE CONTACTO (EMAIL): profedequimica@gmail.com

1. Introducción

Desde el principio, el hombre ha buscado sustancias, sobre todo plantas, para calmar dolores y malestar de cuerpo. Fue en 1897 cuando la compañía alemana Bayer comenzó a buscar la manera de obtener la mejor y más eficaz sustancia analgésica. En esta búsqueda participaron el químico Arthur Eichengrün y el farmacéutico Felix Hoffman.

Los remedios más antiguos estaban basados en el uso de plantas medicinales, aunque a partir de 1800 ya comenzaron a fabricarse fármacos de procedencia natural. Por esa época, ya se habían aislado derivados del ácido salicílico de la corteza de sauce. Este compuesto calmaba a los enfermos de artritis; pero extraer todo el ácido salicílico que la gente necesitaba era muy difícil. Por tanto, los químicos empezaron a obtener dicho ácido por vía sintética a partir del alquitrán de hulla.

Con el tiempo se fue incrementando la cantidad de ácido salicílico provocando la caída de su precio, lo que permitió que estuviese al alcance de todos. No obstante, esta sustancia provocaba irritación en la boca y el estómago, acompañado de acidez. Hoffman conocía este dato y también sabía de la existencia de cierto grupo de átomos, denominados grupo acetilo, que hacían los fármacos menos irritantes. Por lo que sintetizó el ácido acetil salicílico, un nuevo producto que recibió el nombre comercial de aspirina, que sería un buen analgésico y que, además, no causaría estragos en el estómago.

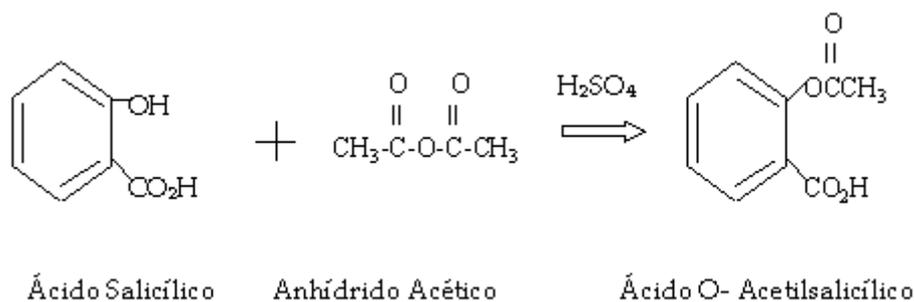
Las pruebas que se realizaron para comprobar la eficacia del nuevo compuesto las llevó a cabo la compañía Bayer en Elbersfeld, y los resultados fueron realmente sorprendentes. Se observó que además de calmar el dolor de cabeza, disminuía el dolor muscular y la inflamación en las articulaciones. Por tanto, además de analgésico, la aspirina puede tomarse como antiinflamatorio y como antipirético.

En la actualidad la Aspirina (ácido acetilsalicílico) es un fármaco de uso muy extendido con las siguientes aplicaciones:

- Como fármaco (comprimidos o sobres efervescentes):
- Antiinflamatorio. Analgésico. Antipirético. Antiagregante plaquetario.
- Para el uso doméstico (en polvo más agua):
- Limpiar manchas de sudor, grasa y nicotina. Tratar hongos del suelo. Conservar las flores frescas por más tiempo. Mascarilla para tratar el acné. Añadido al champú para combatir la caspa. Sobre la piel para reducir el picor en las picaduras de mosquitos.

2. Objetivos

En esta pequeña investigación pretendemos estudiar la reacción de síntesis del ácido acetilsalicílico a partir del ácido salicílico, en concreto, las condiciones más adecuadas para su producción y el rendimiento obtenido en el proceso en laboratorio. De esta forma podremos valorar las condiciones y características del proceso de producción industrial de este producto. La reacción que hemos llevado a cabo se presenta en el siguiente esquema:



La reacción química de la síntesis de la aspirina se considera una esterificación. El ácido salicílico es tratado con anhídrido acético, lo que hace que el grupo alcohol salicilato se convierta en un grupo acetilo. Como catalizador se usan pequeñas cantidades de ácido sulfúrico.

3. Procedimiento

Nuestra investigación ha sido realizada en el laboratorio de química del I.E.S. Nicolás Salmerón y Alonso.

Materiales necesarios:

Ácido salicílico	Anhídrido acético	Ácido sulfúrico	Vaso de precipitado	Hielo
Papel de filtro	Vidrio de reloj	Erlenmeyer	Cristalizador	Cuentagotas
Probeta	Embudo de cristal	Balanza	Pipeta	Tubo de ensayo

Modo operativo:

1. Preparamos un “baño María” con agua a una temperatura de entre 70 a 80 °C.
2. Preparamos el cristalizador con agua, hielo y un poco de sal para formar una mezcla frigorífica adecuada en la que enfriaremos el producto obtenido
3. Pesamos 3,00 g de ácido salicílico y lo echamos en nuestro matraz Erlenmeyer donde se realizará el proceso químico.
4. En la campana de gases medimos con la pipeta 6,0 mL de anhídrido acético. Tras esto, lo añadimos al Erlenmeyer y depositamos con cuidado de 5 a 10 gotas de ácido sulfúrico concentrado.
5. Introducimos el matraz dentro del “baño María” y lo mantenemos dentro durante 10-15 minutos aproximadamente. El baño debe permitir que la reacción transcurra entre los 70 y los 80 °C, lo que comprobamos con un termómetro digital.
6. Extraemos el matraz del agua caliente y añadimos cuidadosamente 20 gotas de agua destilada. A continuación agregamos 20mL más de agua destilada y enfriamos el matraz dentro de la mezcla refrigerante y esperamos a que se formen los cristales.
7. Recortamos un trozo de papel de filtro al tamaño del embudo y filtramos el producto realizando un lavado con agua destilada.
8. Colocamos la muestra obtenida dentro de la estufa de secado a unos 35 °C durante un par de días.
9. Una vez seco medimos la masa de los cristales formados y calculamos el rendimiento.

Cálculos previos:

A partir de los 3,00 g de ácido salicílico ($C_7H_6O_3$), reactivo limitante, podemos determinar la masa de aspirina (ácido acetilsalicílico $C_9H_8O_4$) que obtendríamos teóricamente si el proceso ocurriera en su totalidad, siendo esta cantidad teórica de 3,91 g de ácido acetilsalicílico.

4. Resultados

La primera vez que realizamos el proceso realizamos el proceso poniendo el producto obtenido (de aspecto blanco cristalino) en la estufa a una temperatura de unos 80 °C y al cabo de un par de días se encontraba ennegrecido posiblemente a la descomposición de los restos de anhídrido acético que hubieran quedado por lo que repetimos la experiencia en tres ocasiones más, pero en esta ocasión ajustando la temperatura de secado a unos 35 °C, de esta forma pudimos obtener un producto seco perfectamente blanco (lo que nos indicaba un alto grado de pureza).

	Masa de aspirina obtenida	Rendimiento (%)
Experimento 1	2,54 g	65,0
Experimento 2	2,72 g	69,6
Experimento 3	2,60 g	66,5

El valor medio del rendimiento obtenido ha sido de un 67,0 %.

En uno de los experimentos el producto obtenido presentó un especial aspecto brillante característico de una sustancia cristalina, en todos los casos el color era blanco.

5. Conclusión

El proceso que hemos realizado no nos ha resultado complicado y además se nos han pasado las horas muy rápidamente porque estábamos muy ocupados intentando controlar y realizar las medidas de la manera más precisa posible. Las pruebas que hemos llevado a cabo nos han proporcionado resultados gratificantes.

Sin embargo, debemos decir que se podría mejorar el instrumental. El proceso que nos ha llevado más tiempo, sin contar con el secado, ha sido el enfriamiento en el agua con hielo dado que tenía que producirse la formación de los cristales del producto.

6. Bibliografía

- Historia de la aspirina (PDF).

http://palmera.pntic.mec.es/~atola/Laboratorio/Practicas%201_%20Bachillerato/SINTESIS%20DE%20LA%20ASPIRINA.pdf

[consultado 16 de enero de 2012]

- Aplicaciones de la aspirina.

2011/2012

<http://www.vademecum.es/principios-activos-acetilsalicilico+acido-n02ba01>

<http://sectorgeek.com.mx/noticias/la-aspirina-y-sus-diferentes-usos/>

[consultado 16 de abril de 2012]

- Reacción química de la aspirina.

<http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EpZZAkyAppHtpwhhrq.php>

[consultado 19 de abril de 2012]

- Artículo de Wikipedia.

http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_acetilsalic%C3%ADlico

[consultado 19 de abril de 2012]

2011/2012

SÍNTESIS DE LA ASPIRINA

GARCÍA, S., LINARES, M., NAVARRO, A., PEREZ, M., RIPOLL, A. y SALAS, E.

INTRODUCCIÓN

Desde los principios, el hombre ha buscado sustancias para calmar dolores y malestar del cuerpo. Con el descubrimiento de la aspirina en 1897, por parte de los químicos Hoffman y Eichengrün y de la compañía alemana Bayer, se produjo una asombrosa revolución en el campo de la medicina. Con sus propiedades antiinflamatorias, analgésicas y antipiréticas, la aspirina (ácido acetilsalicílico) se ha convertido en el fármaco más reclamado por la sociedad en los últimos siglos. Además se ha facilitado la manera de tomarla, es decir, actualmente se presenta en diferentes formatos: comprimidos, sobres efervescentes, etc. El ácido acetilsalicílico se obtiene a partir del ácido salicílico haciéndolo reaccionar con el anhídrido acético.

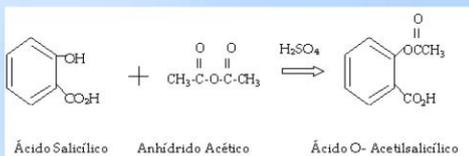
En la actualidad la Aspirina (ácido acetyl salicílico) es un fármaco de uso muy extendido con las siguientes aplicaciones:

- Como fármaco (comprimidos o sobres efervescentes):
Antiinflamatorio. Analgésico. Antipirético. Antiagregante plaquetario.

- Para el uso doméstico (en polvo más agua): Limpiar manchas de sudor, grasa y nicotina. Tratar hongos del suelo. Conservar las flores frescas por más tiempo. Mascarilla para tratar el acné. Añadido al champú para combatir la caspa. Sobre la piel para reducir el picor en las picaduras de mosquitos.

OBJETIVOS

En esta pequeña investigación pretendemos estudiar la reacción de síntesis del ácido acetilsalicílico a partir del ácido salicílico, en concreto, las condiciones más adecuadas para su producción y el rendimiento obtenido en el proceso en laboratorio. De esta forma podremos valorar las condiciones y características del proceso de producción industrial de este producto. La reacción que hemos llevado a cabo se presenta en el siguiente esquema:



BIBLIOGRAFÍA

Historia de la aspirina (PDF). http://palmera.pntic.mec.es/~atola/Laboratorio/Practicas_1/Laboratorio/Practicas%201%20Bachillerato/SINTESIS%20DE%20LA%20ASPIRINA.pdf [consultado 16 de enero de 2012]
Aplicaciones de la aspirina. <http://www.vademecum.es/principios-activos-acetilsalicilico+acido-n02ba01>
<http://sectorgeek.com.mx/noticias/la-aspirina-y-sus-diferentes-usos/> [consultado 16 de abril de 2012]
Reacción de síntesis de la aspirina. <http://www.revistaciencias.com/publicaciones/EpZZAkyAppHpwHrqp.php> [consultado 19 de abril de 2012]
Artículo de Wikipedia. http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81cido_acetilsalic%C3%ADlico [consultado 19 de abril de 2012]

IES NICOLÁS SALMERÓN Y ALONSO (ALMERÍA) – Abril de 2012
Profesor: José Antonio Martín

PROCEDIMIENTO

Preparamos un "baño María" con agua a una temperatura de entre 70 a 80 °C.

Preparamos el cristizador con agua, hielo y un poco de sal para formar una mezcla frigorífica adecuada en la que enfriaremos el producto obtenido

Pesamos 3,00 g de ácido salicílico y lo echamos en nuestro matraz erlenmeyer donde se realizará el proceso químico.

En la campana de gases medimos con la pipeta 6,0 mL de anhídrido acético. Tras esto, lo añadimos al erlenmeyer y depositamos con cuidado de 5 a 10 gotas de ácido sulfúrico concentrado.

Introducimos el matraz dentro del "baño María" y lo mantenemos dentro durante 10-15 minutos aproximadamente. El baño debe permitir que la reacción transcurra entre los 70 y los 80 °C, lo que comprobamos con un termómetro digital.

Extraemos el matraz del agua caliente y añadimos cuidadosamente 20 gotas de agua destilada. A continuación agregamos 20mL más de agua destilada y enfriamos el matraz dentro de la mezcla refrigerante y esperamos a que se formen los cristales.

Recortamos un trozo de papel de filtro al tamaño del embudo y filtramos el producto realizando un lavado con agua destilada.

Colocamos la muestra obtenida dentro de la estufa de secado a unos 35 °C durante un par de días.

Una vez seco medimos la masa de los cristales formados y calculamos el rendimiento.



Calentando el agua para el "baño María"



Enfriando la disolución para obtener los cristales



Filtrando los cristales

RESULTADOS

A partir de los 3,00 g de ácido salicílico (C₇H₆O₃), reactivo limitante, podemos determinar la masa de aspirina (ácido acetilsalicílico C₉H₈O₄) que obtendríamos teóricamente si el proceso ocurriera en su totalidad, siendo esta cantidad teórica de 3,91 g de ácido acetilsalicílico.

	Masa de aspirina obtenida	Rendimiento
Experimento 1	2,54 g	65,0 %
Experimento 2	2,72 g	69,6 %
Experimento 3	2,60 g	66,5 %

CONCLUSIÓN

El proceso que hemos realizado no nos ha resultado complicado y además se nos han pasado las horas muy rápidamente porque estábamos muy ocupados intentando controlar y realizar las medidas de la manera más precisa posible. Las pruebas que hemos llevado a cabo nos han proporcionado resultados gratificantes. Sin embargo, debemos decir que se podría mejorar el instrumental. El proceso que nos ha llevado más tiempo, sin contar con el secado, ha sido el enfriamiento en el agua con hielo dado que tenía que producirse la formación de los cristales del producto.

PRODUCCIÓN DE BIOMASA A PARTIR DE LOS CULTIVOS DE ALGAS

Lao A.M., Ojeda G. y Galindo Cuenca A.

ÁREA: Ingeniería química y la energía.

CENTRO EDUCATIVO: Colegio La Salle Almería - Virgen del Mar. Avenida Federico García Lorca 60. Almería.

PROFESOR: Antonio Galindo Cuenca.

DATOS DE CONTACTO (EMAIL): a04galindo@gmail.com

1. ¿Qué es la Ingeniería Química?

La Ingeniería química es una rama de la ingeniería, que se encarga del diseño, manutención, evaluación, optimización, simulación, planificación, construcción y operación de plantas en la industria de procesos, que es aquella relacionada con la producción de compuestos y productos cuya elaboración requiere de sofisticadas transformaciones físicas y químicas de la materia.

2. Ingeniería Química y microalgas

A pesar de su diminuto tamaño, aspiran a ser una gran revolución. Las microalgas podrían ser la base de combustibles ecológicos, de alimentos que ayudarían a cuidar la dieta y luchar contra el cáncer, o de sistemas que absorberían el dióxido de carbono (CO₂) y mitigarían el cambio climático. Diversos investigadores y empresas trabajan para su desarrollo comercial a gran escala, pero reconocen que necesitan mejorar para lograr que estos productos lleguen a los consumidores. Por si fuera poco, sus aplicaciones no acaban como combustible. Gracias a su capacidad de absorber CO₂ y otros gases de efecto invernadero, como los óxidos de nitrógeno, las microalgas contribuyen a mitigar el cambio climático.

Dos clases de sistemas para la producción de microalgas:

Raceway ponds

Sobre este tipo de tecnología se ha experimentado desde 1950 y existe una extensa experiencia en su ingeniería. Las mayores instalaciones de producción de biomasa basadas en este método, ocupan áreas de unos 440.000 m² (Spolaore et al., 2006)

Los sistemas raceway constan de un circuito de bucles y canales por donde circula el cultivo y mezclado mediante una rueda de paletas (paddlewheel) que homogeniza los nutrientes y los microorganismos. El flujo es guiado alrededor del sistema de bucles por deflectores (baffles) dispuestos en los canales. El material del que son construidos suele ser hormigón o tierra compactada y recubiertos con plástico blanco que mejora la captación luminosa por parte del alga. La generación de biomasa a partir de microalgas y la extracción de aceite para la producción de biodiesel han sido estudiadas y evaluado de manera muy extensa en los sistemas abiertos raceway ponds. Los raceways son sistemas menos caros que los fotobiorreactores debido a su menor coste de construcción y operación, aunque la producción de biomasa también es menor.

Fotobiorreactores

Como última novedad en este campo, y llegar a la producción de biomasa de microalgas a gran escala, la Universidad Politécnica de Madrid ha desarrollado el:

El fotobiorreactor modular para producción de microalgas especialmente indicado para absorber gases de emisión de alto contenido en anhídrido carbónico (CO₂). Está basado en la recirculación continua de un medio líquido que contiene microalgas a través de láminas de tejido que facilitan la absorción de CO₂ y la iluminación de las microalgas. La invención permite que dichos gases se puedan aportar al cultivo desde el interior de la cámara. Presenta las ventajas de que ofrece alta eficiencia en la iluminación de las algas, permite el fácil intercambio de CO₂ desde los gases de emisión al cultivo y es aplicable a gran escala y con bajo coste.

3. ¿Qué es la biomasa?

Dentro de las energías renovables, ¿qué es la biomasa? La biomasa es aquella materia orgánica de origen vegetal o animal, incluyendo los residuos y desechos orgánicos, susceptible de ser aprovechada energéticamente. Las plantas transforman la energía radiante del sol en energía química a través de la fotosíntesis, y parte de esta energía queda almacenada en forma de materia orgánica. La biomasa procedente de algas tiene aplicaciones en campos como la energía, con la extracción de aceite para la producción de biodiesel, la farmacia, la cosmética y

la nutrición. Se trata de un cultivo con un alto contenido en humedad (entre el 75 y el 98%), por lo que es necesario deshidratarlo previamente a su aprovechamiento.

4. Producción de biomasa a partir de microalgas

El proyecto consiste en demostrar que las emisiones industriales de CO₂ con la energía del sol, pueden servir para cultivar algas de forma intensiva en granjas especiales. 100 hectáreas de algas podrían producir 25.000 toneladas de biomasa, que luego se puede convertir en biodiesel. Tanto las emisiones de CO₂ como los rayos del sol se podrán obtener de forma gratuita, lo que fomentará la captura de carbono, principal causante del cambio climático global. En particular, un objetivo es un procedimiento para la producción de biomasa de algas con un elevado contenido de lípidos, que comprende:

- (a) producción de inóculos con fin de efectuar la fase b en fotorreactores;
- (b) cultivo masivo de la biomasa de algas en estanques abiertos inoculados con la fase a;
- (c) una fase de espesamiento de la biomasa de algas efectuada en condiciones templadas;
- (d) una fase de inducción de la producción de lípidos, en la que se utilizan módulos que comprenden fotorreactores o estanques abiertos;
- (e) una fase de separación de la biomasa con un alto contenido de lípidos.

Al funcionar según el procedimiento de la invención, es posible:

- Cultivar especies que tengan un alto grado de pureza, gestionando adecuadamente la posible contaminación externa (vaciado de los estanques de cultivo y reinoculación de los mismos)
- Cultivar microalgas limitando el uso de fotorreactores a la producción de inóculos de especies puras solamente, con una consiguiente reducción de costes
- Minimizar los volúmenes del proceso necesarios para alcanzar las condiciones de inducción de la producción de lípidos introduciendo la fase (c)
- Hacer que el procedimiento sea continuo por el uso combinado de diversos módulos de fotorreactores y estanques abiertos.

5. Las microalgas en la prensa

Este es un tema poco conocido en nuestra sociedad, salvo por unas pocas personas que se dedican profesionalmente a este tema o a temas relacionados. La creación en 2009 de la empresa Phycoelementa, dirigida por Ignacio Flores, ha ayudado a difundir este tema en la prensa, ya que es novedoso y realizan proyectos interesantes, como producir biofertilizantes a partir de microalgas y su utilización para eliminar los nitratos y fosfatos que posee el purín, pues estas se lo comen, recuperando de esta forma el líquido resultante, agua, que puede utilizarse para riego perfectamente. Además, el resultante de las microalgas alimentadas con estos purines se convierte en una biomasa con la que alimentar a los cerdos, con lo cual, se cierra el círculo. Ahora, el tema de las microalgas para la obtención de biomasa o biodiesel es más popular.

Incluso durante su visita al centro tecnológico de Repsol, el Príncipe de Gales mostró su interés por los trabajos que esta compañía promueve sobre la bioenergía en colaboración con otras empresas y centros de investigación españoles, y especialmente le llamó la atención la investigación sobre microalgas que desde hace más de ocho años se está llevando a cabo en la Estación Experimental de la Fundación Cajamar, que fue presentado como centro referente español en este ámbito de investigación, y una de cuyas líneas de trabajo está aplicada a la búsqueda de formas de energías alternativas (...). Durante el desarrollo de la jornada se expusieron dos líneas principales de trabajo en el área de las microalgas. En España, son las grandes empresas energéticas las que están dedicando mayores recursos a la investigación y el desarrollo de procesos para obtener biocombustibles a partir de microalgas.

Otro hecho que ha ayudado a difundir la búsqueda de fuentes renovables es la progresiva disminución del petróleo entre otros, problema inminente ante el que se están buscando muchas soluciones, entre ellas la utilización de microalgas.

En la sociedad actual, también se potencia la búsqueda de productos naturales, como cuenta la siguiente noticia:

Phycoelementa exportará una proteína para agroalimentación

La nueva EBT tiene previsto producir ficocianina, un complejo proteico que se obtiene de un alga, la *Spirulina*. Se trata de un pigmento azul accesorio de las clorofilas, utilizado en las industrias de alimentos, detergentes, cosmética y de genética molecular, siendo productos de gran valor comercial. La producción de estos productos a partir de microalgas representa una oportunidad, más aún en la actualidad cuando hay una tendencia a la utilización y consumo de productos de origen natural.

Diario de Almería 26/02/10

QUÉ ES LA INGENIERÍA QUÍMICA?

La ingeniería química es una rama de la **ingeniería**, que se encarga del diseño, construcción, evaluación, optimización, simulación, planificación, construcción y operación de plantas en la **industria de procesos**, que es aquella relacionada con la producción de componentes y productos cuya elaboración requiere de sofisticadas transformaciones físicas y químicas de la materia.



LA INGENIERÍA QUÍMICA Y MICROALGAS

A pesar de su diminuto tamaño, aspiran a ser una gran revolución. Las microalgas podrían ser la base de combustibles ecológicos, de alimentos que ayuden a cuidar la dieta y luchar contra el cáncer, o de sistemas que absorban el exceso de carbono (CO2) y mitiguen el cambio climático. Diversos investigadores y empresas trabajan para su desarrollo comercial a gran escala, pero reconocen que necesitan mejorar para lograr que estos productos lleguen a los. Por si fuera poco, **las microalgas** actúan como combustible. Gracias a su capacidad de absorber CO2 y otros gases de efecto invernadero, como los dellos de nitrógeno, las microalgas contribuyen a mitigar el cambio climático.

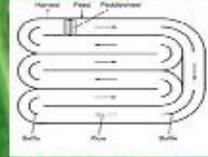
Dos clases de sistemas para la producción de microalgas: Raceway ponds

Sobre este tipo de tecnología se ha experimentado desde 1950 y existe una extensa experiencia en su ingeniería. Los sistemas raceway constan de un circuito de bucles y canales por donde circula el cultivo y mezclados mediante una rueda de paletas (paddlewheel) que homogeniza los nutrientes y los microorganismos. El flujo es guiado alrededor del sistema de bucles por deflectores (baffles) dispuestos en los canales. El material del que son construidos suele ser hormigón o tierra compactada y recubiertos con plástico blanco que mejora la captación luminosa por parte del alga.

La generación de biomasa a partir de microalgas y la extracción de aceite para la producción de biodiesel han sido estudiadas y evaluado de manera muy extensa en los sistemas abiertos raceway ponds. Los Raceways son sistemas menos caros que los fotobiorreactores debido a su menor coste de construcción y operación, aunque la producción de biomasa también es menor.

LA BIOMASA

Qué es la biomasa? La biomasa es aquella materia orgánica de origen vegetal animal, incluyendo los residuos y desechos orgánicos, susceptible de ser aprovechada energéticamente. Las plantas transforman la energía radiante del sol en energía química a través de la fotosíntesis, y parte de esta energía queda almacenada en forma de materia orgánica. La biomasa procedente de algas tiene aplicaciones en campos como la energía, con la extracción de aceites para la producción de biodiesel, la farmacia, la cosmética y la nutrición. Se trata de un cultivo con un alto contenido en humedad (entre el 75 y el 90%), por lo que es necesario deshidratarlo previamente a su aprovechamiento.



Raceway ponds

Fotobiorreactores

Como última novedad en este campo, y llegar a la producción de biomasa de microalgas a gran escala, la Universidad Politécnica de Madrid ha desarrollado el: El fotobiorreactor modular para producción de microalgas especialmente indicado para absorber gases de emisión de alto contenido en anhídrido carbónico (CO2). Está basado en la recirculación continua de un medio líquido que contiene microalgas a través de láminas de tejido que facilitan la absorción de CO2 y la iluminación de las microalgas. La invención permite que dichos gases se puedan aportar al cultivo desde el interior de la cámara. Presenta las ventajas de que ofrece alta eficiencia en la iluminación de las algas, permite el fácil intercambio de CO2 desde los gases de emisión al cultivo y es aplicable a gran escala y con bajo coste.



UTILIDADES DE LA BIOMASA PRODUCIDA POR LAS MICROALGAS

- Producen petróleo a partir de algas y CO2.
- Biomasa de microalgas para obtener alimento de calidad en la acuicultura
- Algas genéticamente modificadas para fijar CO2 y producir biocombustibles
- Abono ecológico
- Productividad de biodiesel

PRODUCTIVIDAD DE BIOMASA

Durante este trabajo se realizó las siguientes actividades para la producción de biodiesel por transesterificación catalítica. Además se realizó de llevar a cabo el diseño y evaluación de la propuesta de instalación de una planta para producción de biodiesel a partir de la transesterificación de aceites procedentes de la microalga *Nannochloropsis* en un medio con catalizador ácido (ácido sulfúrico 98%) mediante el uso del simulador Super Pro Designer. Se abordará la evaluación de diversos aspectos económicos del proceso con el fin de determinar la rentabilidad del mismo bajo distintas condiciones.

PRODUCCIÓN DE BIOMASA A PARTIR DE MICROALGAS

El proyecto consiste en demostrar que las emisiones industriales de CO2 con la energía del sol, pueden servir para cultivar algas de forma intensiva en grandes espacios. 100 hectáreas de algas podrían producir 25.000 toneladas de biomasa, que luego se puede convertir en biodiesel.

Tanto las emisiones de CO2 como los rayos del sol se pueden obtener de forma gratuita, lo que fomentará la captación de carbono, principal causante del cambio climático global. En particular, un objetivo es un procedimiento para la producción de biomasa de algas con un elevado contenido de lípidos, que comprende:

- la producción de lípidos con fin de efectuar la fase (a) en fotobiorreactores;
- el cultivo inmerso de la biomasa de algas en estanques abiertos incorporados con la fase (a);
- una fase de espesamiento de la biomasa de algas efectuada en condiciones templadas;
- una fase de inducción de la producción de lípidos, en la que se utilizan módulos que comprenden fotobiorreactores o estanques abiertos;
- una fase de separación de la biomasa con un alto contenido de lípidos.

Al funcionar según el procedimiento de la invención, es posible:

- Cultivar especies que tengan un alto grado de pureza, gestionando adecuadamente la posible contaminación externa (resultado de los estanques de cultivo y recolección de los mismos)
- Cultivar microalgas evitando el uso de fertilizaciones a la producción de lípidos de especies puras solamente, con una consiguiente reducción de costes
- Minimizar los volúmenes del proceso necesarios para alcanzar las condiciones de inducción de la producción de lípidos introduciendo la fase (c)
- Hacer que el procedimiento sea continuo por el uso combinado de diversos módulos de fotobiorreactores y estanques abiertos.

NUEVOS TIPOS DE MICROALGAS QUE ABSORBEN CO2

Investigadores andaluces buscan nuevos tipos de microalgas marinas con el fin de diseñar un catálogo que permita clasificarlas, atendiendo a su capacidad de captación de dióxido de carbono y a la utilidad de la biomasa obtenida, según informa Andalucía Innovo.

Otro de los objetivos marcados en este proyecto es ofrecer a la comunidad científica nuevas propuestas para cumplir con los compromisos adquiridos sobre una reducción progresiva de las emisiones de dióxido de carbono a la atmósfera.

PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO

ASÍ ES EL PROCESO





MICROALGAS EN PRENSA:

Este es un tema poco conocido en nuestra sociedad, salvo por unas pocas personas que se dedican profesionalmente a este tema o a temas relacionados. La creación en 2009 de la empresa Phycoelementa, dirigida por Ignacio Flores, ha ayudado a difundir este tema en la prensa, ya que es novedad y realizan proyectos interesantes, como producir biofertilizantes a partir de microalgas. Ahora, el tema de las microalgas para la obtención de biomasa o biodiesel se está volviendo más popular. Un hecho que ha ayudado a difundir la búsqueda de fuentes renovables es el progresivo disminución del petróleo entre otros, problema intrínseco ante el que se están buscando muchas soluciones, entre ellas la utilización de microalgas. Además, en la sociedad actual, también se potencia la búsqueda de productos naturales, por lo que la biomasa adquiere un papel importante además de por su difusión en prensa.

Eliminar purinas y obtener agua para riego utilizando microalgas. 26/02/11

Una de las líneas de trabajo de Phycoelementa es muy simple, aunque no se está llevando a cabo a escala industrial. Se trata de utilizar microalgas para eliminar los nitratos y fosfatos que posee el purin, pues estas se lo comen, recuperando de esta forma el líquido resultante, agua, que puede utilizarse para riego perfectamente. Además, el resultante de las microalgas sirve de alimento en estos purines se convierten en una biomasa con la que alimentar a los cerdos, con lo cual, se cierra el círculo.

De cara a la próxima campaña la empresa almeriense sacará a la venta otra novedad, el biofertilizante a base de microalgas. 25/02/12

Phycoelementa exportará una proteína para agroalimentación. 26/02/10

La nueva EBT tiene previsto producir ficocianina, un complejo proteico que se obtiene de un alga, la spirulina. Se trata de un pigmento azul accesorio de las clorofilas, utilizado en las industrias de alimentos, detergentes, cosmética y de genética molecular, siendo productos de gran valor comercial. La producción de estos productos a partir de microalgas representa una oportunidad, más aún en la actualidad cuando hay una tendencia a la utilización y consumo de productos de origen natural.

Phycoelementa saca al mercado un hongo para proteger los cultivos. 16/02/12

Phycoelementa sacará al mercado un hongo, denominado *Trichoderma*, que potencia la protección de los cultivos agrícolas frente a los patógenos. Durante los últimos meses las pruebas de campo desarrolladas por los expertos de la empresa han obtenido unos resultados muy positivos por lo que, próximamente, este producto natural se ofrecerá al sector agrícola.

Diario de Almería.



II CERTAMEN INGENIERÍA QUÍMICA. UAL
 Grupo: Bioenergéticas. La Salle
 Gemma Mar Cordero Pérez
 Ana Mexina Lazo Garcia



PROCESOS QUÍMICOS DE LA DESALINIZACIÓN

Puertas Morcillo J., Hernández Carmona E., Mellado Portero J.J, Velázquez de Castro

Bono A. y Galindo Cuenca A.

ÁREA: Ingeniería química y el medio ambiente.

CENTRO EDUCATIVO: Colegio La Salle Almería - Virgen del Mar. Avenida Federico García Lorca 60. Almería.

PROFESOR: Antonio Galindo Cuenca.

DATOS DE CONTACTO (EMAIL): a04galindo@gmail.com

1. Objetivos

Principalmente, nosotros comenzamos a realizar este proyecto con el fin de hacer un trabajo para la asignatura de CMC en el segundo trimestre, durante la Semana Santa nos hemos dedicado a mejorar proyecto con el fin de volver a presentarlo en la tercera evaluación, y así, hemos conseguido hacer un proyecto mucho más completo que el anterior.

Además, gracias a las propuestas de mejora realizadas en clase hemos conseguido hacer un trabajo que esperamos sea capaz de acceder al Congreso de la Universidad de Almería mediante el concurso de "i+Q".

Con este proyecto hemos pretendido ampliar nuestros conocimientos en el área de la ingeniería química, y en concreto, en las ramas relacionadas con la desalinización y con los procesos químicos que intervienen en ella.

Además, con este trabajo, hemos querido mejorar nuestra nota obtenida en la asignatura de Ciencias para el Mundo Contemporáneo (CMC) durante el segundo trimestre.

Por otra parte, si conseguimos que nuestro trabajo acceda al Congreso de la Universidad de Almería intentaremos conseguir el primer premio, no obstante, sabemos de la dificultad y el sacrificio que conlleva, pero esperamos estar a la altura.

Finalmente, decir que para nosotros, ya es una alegría conseguir participar en el Congreso, ya que para nosotros sería nuestra primera ponencia en un congreso, y eso nos gustaría y ayudaría bastante para un futuro.

2. Metodología

En un principio intentamos contactar con la Desaladora de Carboneras y, aunque no realizamos una visita guiada, nos informamos un poco acerca de las instalaciones.

Por otra parte, decidimos usar diversos soportes para realizar nuestro proyecto.

En primer lugar buscamos información en la red, en diversas páginas webs de diversas empresas, periódicos, etc.

Posteriormente nos creamos una cuenta de gmail (lossuperbiologicos) y creamos un blog (www.desalinizando.blogspot.com) en el que decidimos alojar toda esa información que habíamos buscado.

Una vez que teníamos videos, imágenes, información e infografías, decidimos realizar un póster científico, ya que, además es obligatorio para participar en el concurso.

En ese póster científico comenzamos a hablar sobre la desalinización en sí, no obstante, nos dimos cuenta de que había que hacer el póster sobre los procesos químicos que intervenían en ella, y por tanto cambiamos el contenido del póster científico y del blog pero sin modificar la estructura y el diseño.

Por otra parte, una vez que acabamos todo ello, decidimos complementar la idea del póster con la realización de un video en el que explicábamos el filtrado anterior a la desalinización en sí de una forma amena. Ampliando así los contenidos de nuestro proyecto.

Durante la Semana Santa seguimos buscando información, y una vez que volvimos de las vacaciones, con las propuestas de mejora y prestando mayor atención a las bases del concurso, cambiamos las medidas del póster científico (ahora es de A0) ya que lo exigen las bases, y además está orientado en posición vertical y no en posición horizontal como en un principio era el póster en sí.

3. Resultados

Tras haber realizado todo este proyecto, hemos quedado bastante satisfechos con los resultados obtenidos, aunque sabemos que se pueden mejorar en gran medida.

Además estamos contentos ya que hemos ampliado nuestros conocimientos sobre el ámbito de la ingeniería química, y en concreto, la parta más arraigada a la desalinización. Intentando optar a participar en un congreso en la Universidad de Almería.

Nuestros resultados han sido gratificantes para nosotros, ya que hemos puesto mucho de nuestra parte para realizar este proyecto de manera satisfactoria, en concreto hemos realizado un blog, en el que hay mucha información de interés, así como imágenes y videos de utilidad.

Al haber realizado un blog, hemos aprendido a usar esta herramienta que es de gran utilidad para realizar proyectos.

También hemos conseguido subir videos a “youtube” creando una cuenta, y esto nos ha servido de gran ayuda para el proyecto.

Hemos mejorado nuestra capacidad para trabajar en grupo, así como nuestra capacidad de organización.

Gracias a este proyecto, hemos aprendido a investigar mejor en la red por nuestra cuenta sin apenas ayuda de modelos o trabajos anteriores.

4. Fuentes

- <http://www.servicios.laverdad.es> (periódico digital)
- <http://www.slideshare.net> (ppts sobre la desalación).
- <http://www.wikipedia.org>
- <http://www.aqualia.es>
- <http://www.repsol.com>
- <http://www.cmclasallealmeria.blogspot.com>



Ingeniería Química en la Desalinización del Agua

Procesos Químicos de la Desalinización

Desalinización por Ósmosis Inversa:

La Ósmosis Inversa consiste en separar un componente de otro en una solución, mediante las fuerzas ejercidas sobre una membrana semi-permeable.

Su nombre proviene de "osmosis", el fenómeno natural por el cual se proveen de agua las células vegetales y animales para mantener la vida.

Los componentes básicos de una instalación típica de ósmosis inversa consisten en un tubo de presión conteniendo la membrana, aunque normalmente se utilizan varios de estos tubos, ordenados en serie o paralelo. Una bomba suministra en forma continua el fluido a tratar a los tubos de presión, y además, es la encargada en la práctica de suministrar la presión necesaria para producir el proceso.

Una válvula reguladora en la corriente de concentrado, es la encargada de controlar la misma dentro de los elementos (se denominan así a las membranas convenientemente dispuestas).

Desalinización por Electrodialísis:

La electrodialísis consiste en el paso de iones a través de membranas permeables selectivas, bajo el efecto de una corriente eléctrica. Se colocan, en forma alternativa, una serie de membranas catiónicas y aniónicas, entre dos electrodos, entre los cuales circula el agua a tratar. Las membranas, permeables sólo a los cationes o los aniones, limitan la migración de los iones entre los dos electrodos, recogiendo así, separadamente, una corriente de agua desmineralizada y otra enriquecida en iones.

Desalación
Energía + Agua salina → Salmuera + Agua Dulce

¿Qué es la desalinización?

La posibilidad de transformar en agua potable el agua salada ha sido un anhelo del ser humano desde tiempos inmemoriales. Ya desde la prehistoria, el hombre observaría que, en su ciclo natural, las grandes masas de agua, como los ríos, lagos y el propio mar se evaporaban con el sol, formando nubes.

Sabía, asimismo, que las nubes eran las responsables de la lluvia, y que éstas no contenían sales ni impurezas.

La desalación consiste en separar la sal del agua. Por ejemplo el agua del mar que antes no se podía explotar se puede hacer potable mediante técnicas de desalación y utilizarse para el abastecimiento humano, agrícola o industrial.

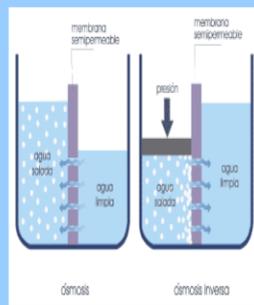
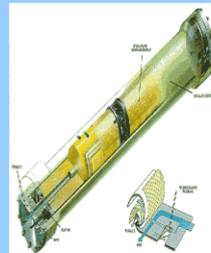


Gráfico Ósmosis Inversa



Instrumento usado para desalar agua

Aplicaciones de la Ósmosis Inversa:

- Desalinización de aguas de pozo y de mar a bajo costo.

- Fabricación de agua ultrapura para laboratorios e industria farmacéutica y electrónica como por ejemplo para la modálisis.

- Purificación y desmineralización del agua a la entrada de las calderas industriales.

- Recuperación de sales de níquel o de cromo y purificación del agua residual de la galvanización.

- Concentración de jugo o leche.

- Recuperación de tinturas en la industria textil.

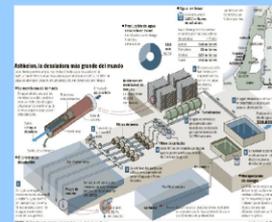
Algunos equipos de ósmosis inversa cuentan con:

- Unidad construida para monta mural, en un recinto o sobre un soporte.

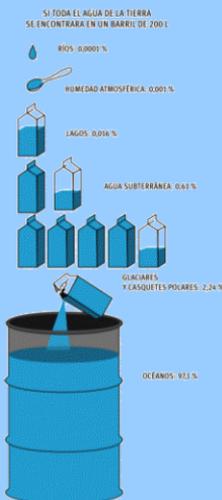
- Membranas en acetato de celulosa, poliamida "thin film composite" con configuración tubular, espiral o "hollow-fiber".

- Sistema de auto-limpieza.

- Garantía excepcional sobre las membranas y los componentes conexos.



Esquema de una planta desaladora



Desaladora de Carboneras (Almería)

Esta desaladora fue construida por una UTE formada por Befesa (Grupo Abengoa), PRIDESA y Degremont.

La desaladora saca un volumen de agua desalinizada de 380 hectómetros cúbicos al año. Se instaló como actuación de emergencia en el Campo de Níjar que junto con el trasvase del Negratín sirvieron para cubrir las principales necesidades de agua.

Hasla entonces los bastidores más grandes filtraban 7.500 metros cúbicos al día, mientras que en Carboneras es ampliado hasta los 10.000 metros cúbicos/día.

Además, se olvidó la asociación turbo bomba-bastidor, sustituyéndose por un colector común. La desaladora cuenta con 12 bastidores dispuestos en 6 + 6 de forma simétrica en dos líneas de producción.

La mayoría de la producción de la planta se destina a regadío. Aproximadamente 120.000 metros cúbicos/día con un factor de conversión del 45%, por lo que es necesario tomar alrededor de 266.000 metros cúbicos/día de agua procedentes del mar.



Desaladora de Carboneras

Fuentes

- <http://www.servicios.laverdad.es> (periódico digital)
- <http://www.slideshare.net> (ppt's sobre la desalación).
- <http://www.wikipedia.org>
- <http://www.aqualia.es>
- <http://www.repsol.com>
- <http://www.cmclasallealmeria.blogspot.com>

CERTAMEN INGENIERÍA QUÍMICA. UAL
Grupo: BIOLÓGICOS.

Procesos químicos en la desalinización.

Julio Puertas Morcillo N°14 1ºB

Emilio Hernández Carmona N°7 1ºB

Juan José Mellado Portero N°10 1ºB

Amador Velázquez de Castro Bono N°21 1ºB



HIDRÓGENO COMO SOLUCIÓN

Del Castillo Carrillo J., Bonil Chacón L., Carrión Jiménez R., Fernández Moreno K. y Galindo Cuenca A.

ÁREA: Ingeniería química y la energía.

CENTRO EDUCATIVO: Colegio La Salle Almería - Virgen del Mar. Avenida Federico García Lorca 60. Almería.

PROFESOR: Antonio Galindo Cuenca.

DATOS DE CONTACTO (EMAIL): a04galindo@gmail.com

1. Introducción

Ante el constante aumento del precio de los combustibles fósiles, su paulatino agotamiento y las emisiones de gases contaminantes hemos decidido buscar una solución que nos permita de forma sencilla y barata solucionar estos problemas. Mediante el uso de los medios tecnológicos que teníamos a nuestra disposición, conseguimos encontrar una forma que al mismo tiempo que ahorramos dinero conseguimos una menor emisión de gases efecto invernadero, reduciendo la dependencia de los combustibles fósiles. La solución se mostró ante nosotros al buscar como posible sustituto de estos el hidrógeno; el elemento más abundante sobre la tierra.

Hidrógeno.

El hidrógeno es el elemento químico más ligero y es, también, el elemento más abundante, constituyendo aproximadamente el 83'9% de la materia visible del universo.

2. Metodología

Dentro del campo de estudio de "ingeniería química y la energía" centramos nuestra búsqueda en las renovables, encontrando el hidrógeno como posible combustible.

Stanley Meyer y sus 30 años de investigaciones permitieron crear un dispositivo en el interior de un motor de combustión que producía hidrógeno y oxígeno de agua, usando electricidad, bajo los principios de la llamada electrólisis del agua.

Su sistema consistía en romper la molécula de agua a base de impulsos positivos a varios kilovoltios a frecuencias entre 10 y 15 kilohercios. Se inyecta la mezcla en el motor y la combustión sólo vuelve a producir agua. Meyer incluso afirmaba que su circuito puede funcionar sin necesitar que se añadiese más agua, pues la que sale por el tubo de escape se recicla. El coste de la transformación es menor de lo que costaría el combustible necesario para la vida del motor. Se necesitan 7,4 microlitros de agua por cada explosión para conseguir 50 CV. Ocurre que el agua contiene 2,5 veces más energía que la gasolina. Un coche modificado para este sistema participó en el 85 en una carrera en Australia. Eran 1800 millas y el motor no se calentó y era verano. El sistema de este coche era de lo más seguro y no había posibilidad de explosión en caso de colisión puesto que no se transporta hidrógeno.

En base a los estudios de Stanley Meyer, enfocamos la búsqueda en el proceso empleado por el mismo, la electrólisis.

La electrólisis es el proceso que separa los elementos de un compuesto por medio de la electricidad.

Para conseguir separar las moléculas de hidrógeno y oxígeno se necesita una corriente eléctrica que se hace pasar mediante unos electrodos al electrolito, medio donde se halla el hidrógeno junto al oxígeno unidos entre sí.

Mediante la electrólisis del agua se genera hidrógeno y oxígeno, los cuales son mezclados para formar el gas de Brown que se puede usar para hacer funcionar un motor.

3. Ventajas del uso del hidrógeno como combustible

Ante el daño que producen combustibles fósiles y otros tipos de energías no renovables al medio ambiente, y ante la poca rentabilidad de las energías renovables actuales, el hidrógeno es el punto de partida para una futura solución:

- Modificación del combustible tradicional, por otro que sea más eficiente y no cause daños al medio.
- Favorecer la construcción de este prototipo por particulares, para subsanar la gran inversión necesaria para producir estos motores en serie.
- A gran escala este combustible podría suponer un cambio en la economía ya que las reservas de petróleo disponibles no tendrían por qué dictar la futura economía de un país.
- Rentabilidad, ya que es muy abundante.

- Aumenta la potencia y el rendimiento de su vehículo. Cuanto más combustible se quema, mayor es el desgaste del motor. Una vez que se cambia al agua, aumenta la potencia y el rendimiento.

A pesar de todas las ventajas citadas, el principal inconveniente es que siempre debe de estar complementado con combustibles fósiles, ya que mediante electrólisis no se puede la cantidad suficiente de combustible requerida por un motor moderno.

Existen algunos prototipos que utilizan hidrógeno generado anteriormente y acumulado en depósitos, pero esto requeriría una inversión muy grande y supondría un riesgo muy alto debido a la alta volatilidad del gas hidrógeno.

4. Objetivos

- Aprender procesos de obtención de energía mediante el uso de mecanismos asociados a la ingeniería química a nuestro alcance.
- Conocer en profundidad las propiedades del hidrógeno y sus ventajas y aplicaciones.
- Mostrar la construcción de un generador de hidrógeno de forma accesible, y con posibles usos a mayor escala, en la vida cotidiana.
- Transformar en algo tangible una idea innovadora.

5. Proceso químico

La electrólisis del agua consiste en la separación de oxígeno e hidrógeno mediante una corriente eléctrica que circula a través de un electrolito. Es decir, la separación de ambos elementos en forma de gas (HHO). Dentro de los generadores que usan la electrólisis como método para generar hidrógeno podemos diferenciar dos tipos: Dry Cell (celda seca) o Wet Cell (celda mojada), siendo su única diferencia la circulación del electrolito.



- Dry Cell: En este tipo de generadores el electrolito circula por el interior del generador.
- Wet Cell: En este tipo de generadores los electrodos se hallan sumergidos en el electrolito.

Construcción del prototipo

El electrolito ($H_2O + KOH$) entra a través de un conducto al generador. Una vez en él se reparte entre los distintos compartimentos, donde se separan los gases mediante electrolisis.

- Los gases separados salen por otro conducto al otro lado del generador que conduce al depósito del cual salía el agua. Parte el electrolito es impulsado por los gases y vuelve al depósito inicial para ser reutilizado.
- A través de un conducto que hay en la parte superior del depósito, sale el gas ya separado.
- Este proceso es cíclico y continuará funcionando hasta que se termine el electrolito o se desconecte de la corriente eléctrica.

Para nuestro proyecto, hemos decidido usar un generador de tipo celda seca, ya que aunque produce menos HHO se calienta menos, permite que esté mayor tiempo funcionando y consume menos corriente.

6. Conclusiones

Tras realizar el proyecto científico, llegamos a las siguientes conclusiones:

- Las nuevas alternativas energéticas, no son tan poco accesibles como siempre se plantean.
- El hidrógeno se podría implantar de forma medianamente fácil, sin suponer un cambio en el sistema económico, ya que implantar un generador de hidrógeno en un coche no supondría un alto coste (nuestro prototipo cuesta 52 €), y podríamos llegar a ahorrar un 30% del combustible, de cada 50 litros de gasolina, ahorraríamos 15 litros.
- Esta nueva alternativa, al igual que otras muchas en las que no hemos centrado el proyecto, ofrecerían un servicio rentable y no contaminarían tanto como las empleadas actualmente.

7. Bibliografía

<http://hhopedromartinez.blogspot.com.es/2009/07/te-mando-adjunto-fotos-de-varios.html>
(información sobre el método de construcción del generador).

<http://www.lenntech.es/periodica/elementos/h.htm> (información básica de las propiedades del hidrógeno).

<http://www.angelfire.com/me2/ciberquimia/electrolisis.htm> (proceso de electrolisis).

<http://www.antoandreu.com/2008/03/03/stanley-meyers-el-inventor-del-motor-de-agua-para-los-coches/> (página en la que encontramos el primer creador del motor de hidrógeno).

LA INGENIERÍA QUÍMICA Y LA ENERGÍA- NUEVOS COMBUSTIBLES- HIDRÓGENO

Hidrógeno como solución energética

CONSTRUCCIÓN DE UN GENERADOR

Rosalba Carrón, Laura Bonil Chacón
Jesus Del Castillo y Kevin Fernández



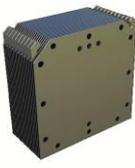
OBJETIVOS

- 1- Aprender procesos de obtención de energía mediante los mecanismos asociados a la ingeniería química a nuestro alcance.
- 2- Conocer en profundidad las propiedades del hidrógeno y sus ventajas y aplicaciones
- 3- Mostrar la construcción de un generador de hidrógeno de forma accesible, y con posibles usos a mayor escala, en la vida cotidiana.
- 4- Transformar en algo tangible una idea innovadora.

INTRODUCCIÓN

Ante el constante aumento del precio de los combustibles fósiles, su paulatino agotamiento y las emisiones de gases contaminantes hemos decidido buscar una solución que nos permita de forma sencilla y barata solucionar estos problemas. Mediante el uso de los medios tecnológicos que tenemos a nuestra disposición, conseguimos encontrar una forma que al mismo tiempo que ahorramos dinero consigamos una menor emisión de gases efecto invernadero, reduciendo la dependencia de los combustibles fósiles. La solución se nos ocurrió al buscar como posible sustituto de estos el hidrógeno, el elemento más abundante sobre la tierra.

Hidrógeno
El hidrógeno es el elemento químico más ligero y es, también, el elemento más abundante, constituyendo aproximadamente el 83.9% de la materia visible del universo.



PROCESO QUÍMICO

La electrolisis consiste en hacer pasar una corriente continua a una disolución a través de unos electrodos. Al polo positivo se le conoce como ánodo y al negativo como cátodo. Cada uno de estos electrodos, atrae a los iones de carga opuesta, consiguiendo así separar los cationes (iones negativos) y los aniones (iones positivos), la energía necesaria para que esta separación sea posible proviene de una fuente de alimentación eléctrica.

En la electrolisis del agua se consigue la separación de oxígeno e hidrógeno. Es decir, la separación de ambos elementos en forma de gas (oxidación).

$$2H_2O \rightarrow 2H_2 + O_2$$

TIPOS DE GENERADORES

En el campo de los generadores por electrolisis como método para generar hidrógeno podemos diferenciar dos tipos: Dry Cell (célula seca) o Wet Cell (célula mojada), siendo su única diferencia la circulación del electrolito.

Dry Cell: En este tipo de generadores el electrolito circula por el exterior del generador.

Wet Cell: En este tipo de generadores los electrodos se hallan sumergidos en el electrolito.

Para nuestro proyecto, hemos decidido usar un generador de tipo célula seca, ya que el aprovechamiento del agua es casi total y mide a más baja temperatura debido a que los electrodos están expuestos y se disipa el calor a mayor velocidad.



VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL USO DEL HIDRÓGENO.

Ante el daño que producen combustibles fósiles y otros tipos de energías no renovables al medio ambiente, y ante la poca rentabilidad de las energías renovables actuales, el hidrógeno es el punto de partida para una futura solución.

- Modificación del combustible tradicional, por otro que sea más eficiente y no cause daños al medio.
- Favorecer la construcción de este prototipo por particulares, para subsanar la gran inversión necesaria para producir estos motores en serie.
- A gran escala este combustible podría ser un cambio en la economía ya que las reservas de petróleo disponibles se tendrían por que dictar la futura economía de un país.
- Rentabilidad, ya que es muy abundante.
- Aumenta la potencia y el rendimiento de su vehículo. Cuanto más combustible se quema, mayor es el desgaste del motor. Una vez que se cambia al agua, aumenta la potencia y el rendimiento.
- A pesar de todas las ventajas citadas, el principal inconveniente es que siempre debe de estar complementado con combustibles fósiles, ya que mediante electrolisis no se puede generar la cantidad suficiente de combustible requerida por un motor moderno.
- Existen algunos prototipos que utilizan hidrógeno generado anteriormente y acumulado en depósitos, pero esto requiere una inversión muy grande y supondría un riesgo muy alto debido a la alta volatilidad del gas hidrógeno.

¿POR QUÉ ES NECESARIO COMBINAR ESTE GAS CON UN COMBUSTIBLE FÓSIL?

La cantidad de hidrógeno necesaria para que un motor convencional funcione solo con este gas es espectacular. Así por ejemplo un motor de coche anual probablemente consumirá 3000 LPH (litros por hora) de oxidación, un generador de oxidación medio genera alrededor de 50LPH con 10A de corriente. Además el hidrógeno tiene menor potencia; un litro de gasolina contiene aproximadamente 30MJ de energía, mientras que el oxidación contiene entre 7 y 8 kJ. Esto significa por cada litro de gasolina necesitaríamos 4000l de oxidación, suponiendo que el motor alcanza la misma eficiencia con ambos gases.

Una mal conocimiento puede llevarnos a hacer pensar que podemos diluir el oxidación con aire y conseguir así hacer funcionar un motor con un insignificante gasto de gas. El gas oxidación se encuentra ya en las proporciones idóneas para una perfecta combustión que no deja residuos ni de hidrógeno ni de oxígeno, solo vapor de agua y calor. Añadiendo aire del exterior lo único que conseguiríamos sería una combustión imperfecta y generar

ESQUEMA DE NUESTRO GENERADOR

Espacio donde se halla el catalizador (H₂) generado.

Salida de gas a electrodos

Plancha de masticado (H₂) generador

Agujeros comunicando en cada electrodos

Electrodos de acero inoxidable

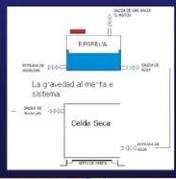
Entrada de electrolito

Junta de caucho espaciadora

Las planchas que poseen tensión (electrodos) reparten su voltaje entre las que no lo tienen (neutras).

¿CÓMO FUNCIONA?

1. El electrolito (H₂O + KOH) entra a través de un conducto al generador. Una vez en él se reparte entre los distintos compartimentos, donde se separan los gases mediante electrolisis.
2. Los gases separados salen por otro conducto al otro lado del generador que conduce al depósito del cual sale el agua. Parte del electrolito es impulsado por los gases y vuelve al depósito inicial para ser reutilizado.
3. A través de un conducto que hay en la parte superior del depósito, sale el gas ya separado.
4. Este proceso es cíclico y continuará funcionando hasta que se termine el electrolito o se desconecte de la corriente eléctrica.



CONCLUSIONES

Tras realizar el proyecto científico, llegamos a las siguientes conclusiones:

- Las nuevas alternativas energéticas, no son tan poco accesibles como siempre se plantean.
- El hidrógeno se podría implantar de forma medianamente fácil, sin suponer un cambio en el sistema económico, ya que implantar un generador de hidrógeno en un coche no supondría un alto coste (nuestro prototipo cuesta 52 €), y podríamos llegar a ahorrar un 30% del combustible, de cada 50 litros de gasolina, ahorrarnos 15 litros.
- Esta nueva alternativa, al igual que otras muchas, ofrecerían un servicio rentable y no contaminarían tanto como las empleadas actualmente.

PRECEDENTES TEÓRICOS

Dentro del campo de estudio de "ingeniería química y la energía" centramos nuestra búsqueda en las renovables, encontrando el hidrógeno como posible combustible.

Stanley Meyer y sus 30 años de investigaciones permitieron crear un dispositivo en el interior de un motor de combustión que producía hidrógeno y oxígeno de agua, usando electricidad, bajo los principios de la llamada electrolisis del agua.

En base a los estudios de Stanley Meyer, enfocamos la búsqueda en su proceso, la electrolisis.

La electrolisis es el proceso que separa los elementos de un compuesto por medio de la electricidad.

Para conseguir separar las moléculas de hidrógeno y oxígeno se necesita una corriente eléctrica que se hace pasar mediante unos electrodos al electrolito, medio donde se halla el hidrógeno junto al oxígeno unidos entre sí.

Mediante la electrolisis del agua se genera hidrógeno y oxígeno, los cuales son mezclados para formar el gas de Brown que se puede usar para hacer funcionar un motor.

NUESTRO PROYECTO EN LA RED

Hidrogenocomosolucion.wordpress.com

BIBLIOGRAFÍA

http://3.bp.blogspot.com/_81pqrqo1u0u/2009/07/16/imagen-3-dim-3d-foto-de-carbono.html (información sobre el método de construcción del generador).

<http://www.ferrettech.es/ver-noticia-1166856-1.html> (información básica de las propiedades del hidrógeno).

<http://www.angelic.com/m2/24/80/guia-3d-oxidacion.html> (proceso de electrolisis).

<http://www.antoniofr.com/2009/03/01/variacion-energetica-y-transporte-del-motor-de-agua-para-los-coches/> (gasolina en la que encontramos el primer creador del motor de hidrógeno).

LAS MICROALGAS Y SUS PRINCIPIOS ACTIVOS

Álvarez de las Heras M., Campillo Bernabéu R., Ruiz Martínez M.M. y Galindo Cuenca

A.

ÁREA: Ingeniería química y el mundo de la biotecnología.

CENTRO EDUCATIVO: Colegio La Salle Almería - Virgen del Mar. Avenida Federico García Lorca 60. Almería.

PROFESOR: Antonio Galindo Cuenca.

DATOS DE CONTACTO (EMAIL): a04galindo@gmail.com

1. Presentación del trabajo y objetivos

Aunque nuestro tema eran los principios activos de las microalgas, para entender mejor esta parte del mundo de las microalgas, hemos ido un poco más allá, procurando dar una idea más general sobre la microalga, para finalmente profundizar en los posibles principios activos de estos microorganismos. Así que en este proyecto hemos empezado dando una vista general del asunto, para llegar al objetivo final de aprender y enseñar sobre el tema de las microalgas y los principios activos que se pueden obtener. De esta forma, nuestro proyecto se subdivide en dos proyectos. El póster que se requiere para participar y un blog. El póster ha sido dividido en tres grandes bloques:

Una breve introducción al campo de la Ingeniería química y una explicación general del concepto de microalga, tratando asuntos como ¿qué son las microalgas? (hablando sobre su discutida clasificación, su morfología...); el cultivo de microalgas (tratando las bases de este tema y los factores a tener en cuenta (salinidad, pH...)).

Otro bloque consiste en las aplicaciones que se les puede dar a estos microorganismos ante determinados problemas y cómo lo solucionarían, centrándonos en las microalgas más utilizadas a nivel industrial y comercial y los beneficios que aportan (*Spirulina* como alimento terapéutico y suplementario debido a su excelente combinación de biomoléculas (proteínas, carbohidratos...) así como la casi total ausencia de colesterol; o el de *Haematococcus pluvialis* como fuente de astaxantina (pigmento carotenoide y potente antioxidante). También destacamos el desarrollo sostenible que permite realizar el cultivo de las microalgas. Finalmente, hacemos un inciso, para enseñar que en Almería está muy presente el tema de las microalgas, y ponemos como ejemplo a la empresa Phycoelementa S.L, una empresa de

Almería dedicada a la obtención y purificación de sustancias naturales a partir de microalgas y otros microorganismos (bacterias, hongos), y su posterior tratamiento para el uso en medicina y en alimentación humana.

El último bloque está dedicado a recordar que también existe un blog donde se puede ampliar la información y a las fuentes que hemos utilizado para realizar este trabajo, como la colaboración de don Ignacio Flores Sánchez, director técnico de la empresa Phycoelementa S.L, en la fase de recopilación de información.

Estos bloques están organizados, preferiblemente para ser leídos en el sentido de las agujas del reloj empezando desde el título del póster, para conseguir que los bloques que más se desean destacar estén situados al principio y al final del recorrido en el sentido de las agujas del reloj y así sean los más recordados, debido a que nuestra memoria tiende a recordar mejor lo primero y lo último de la información recibida.

El blog, cuya dirección es www.iqmicroalgas.blogspot.com.es, ha sido realizado como apoyo para la exposición oral. Este blog tiene recopilada toda la información que hemos utilizado, así como dos secciones especiales: “Noticias” y “Mira nuestra práctica”. La sección “Noticias” está dedicada a recoger toda la actualidad sobre el mundo de las microalgas. En la sección “Mira nuestra práctica”, hay una explicación teórica sobre lo que haríamos en nuestra exposición oral si somos elegidos finalistas, que consistiría en un experimento de extracción de ficocianina y otros compuestos de la Spirulina, pero como este es un proceso largo y complicado, lo que haríamos sería explicar el proceso industrial (donde explicaríamos los distintos tratamientos que tiene que recibir Spirulina si queremos obtener ficocianina o clorofila de ella) y haríamos un estudio sobre los productos obtenidos de la Spirulina (clorofila (que será de dos tipos, la clorofila a y la clorofila b), ficocianina). Este estudio se hará mediante cromatografía y otras técnicas. También habría un vídeo en el que se vería la realización de esta práctica.

2. Metodología

Empezamos a desarrollar este proyecto durante la Semana Santa. Lo primero que hicimos fue desarrollar un diagrama de Gantt para hacer el proyecto, el cual dividimos en: fase de recopilación de información, fase de desarrollo del póster, fase de desarrollo del blog y fase de realización y entrega de las memorias y el póster. También recopilamos las noticias que creíamos más interesantes para nuestra sección “Noticias” del blog. Terminada la Semana Santa, y con los tres miembros del grupo listos, decidimos ir en busca de nuestro contacto, don Ignacio Flores, para conseguir información acerca de las microalgas.

2011/2012

Tras varias llamadas, conseguimos reunirnos con él. Entonces le pedimos la información que creíamos necesaria, y él se comprometió a conseguirla. Pasados dos días, volvimos a reunirnos con él, y entonces nos dio la información necesaria. De esta información hay que destacar el libro *Microalgas: Cultivo y Aplicaciones* de J. Abalde, A. Cid, P. Hidalgo, E. Torres, C. Herrero y los trabajos en PDF sobre la *Dunaliella*. Para el final de esa semana ya teníamos el trabajo distribuido: Manuel se dedicaría a seleccionar la información para el póster y el blog, Rocío se encargaría del diseño del póster y María del Mar sería la encargada del blog. Con este reparto ahorraríamos tiempo.

Para el viernes 20 de abril, el grupo ya había cumplido su cometido. Manuel había seleccionado toda la información que tenía el grupo a su disposición, habiendo hecho la breve introducción al campo de la Ingeniería química y la explicación general del concepto de microalga y las aplicaciones que se les puede dar a estos microorganismos ante determinados problemas y cómo lo solucionarían, que son las partes en que está dividido el póster. Rocío ya tenía listo el diseño del póster, el cual tuvo que ser modificado debido a la nueva restricción que aparecería días más adelante; y María del Mar ya tenía listo el blog.

Pero aún teníamos que reunirnos una tercera vez con don Ignacio Flores para poner a punto el experimento que nosotros habíamos decidido hacer para la posible exposición oral del concurso. Así que, el lunes 23 de abril nos reunimos con él y perfeccionamos cómo se realizaba esa práctica.

Con la práctica realizada y subida al blog, y la explicación teórica de la misma en el blog, el martes 24 habíamos terminado el proyecto y realizado las memorias. Conseguimos, aunque con unos ligeros cambios, cumplir nuestro diagrama de Gantt. Ese día lo único que hicimos fue dar unos retoques al blog y al póster por consejo de nuestro profesor. Ya estábamos listos para enviar las memorias al Certamen.

3. Resultados

A nivel científico, están claros los resultados. Hemos realizado un póster sobre las microalgas y sus posibles principios activos, así como un blog donde hemos recopilado toda la información, además de una serie de noticias y nuestra práctica. Hemos aprendido bastante sobre un tema desconocido para nosotros hasta ahora. Está claro que debe de existir mucho más sobre este tema. Pero al menos ya hemos aprendido algo. Un primer resultado de este proyecto ha sido nuestro aprendizaje sobre las microalgas.

Pero hay más resultados. Para poder llevar a cabo este trabajo, aunque nuestro profesor nos ha dado unas orientaciones, hemos sido nosotros los que nos hemos tenido que mover para

2011/2012

conseguir la información, solucionar los problemas y llegar al resultado final. Dentro de un tiempo llegaremos a la universidad, y en ella tendremos que aprender a movernos para sacar adelante nuestro grado, trabajos... Así que otro resultado obtenido, no ya a nivel científico, ha sido un incremento de nuestro desarrollo personal al realizar este proyecto.

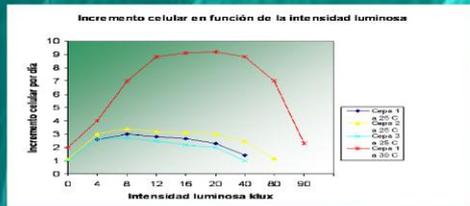
La Ingeniería Química de las microalgas y sus principios activos.

Manuel Álvarez de las Heras, Rocío Campillo Bernabéu, María del Mar Ruiz Martínez. Grupo PROALGAS. LA SALLE.

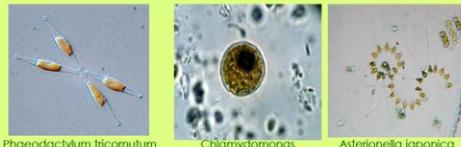
¡Recuerda visitar nuestra web www.ilmicroalgas.blogspot.com.es y ver nuestra práctica!



"La Ingeniería química se define como una rama de la ingeniería, que se encarga del diseño, manutención, evaluación, optimización, simulación, planificación, construcción y operación de plantas en la industria de procesos químicos"



¿Qué son las microalgas?



Los químicos las consideran dentro del reino vegetal debido a que se cultivan como vegetales, ya que necesitan agua, luz, macr nutrientes y oligoelementos.

Aunque el término microalga se refiere a aquellos microorganismos que contienen clorofila a y otros pigmentos fotosintéticos, capaces de realizar fotosíntesis oxigénica, como Spirulina, cianobacteria o alga verde-azul. Dentro del mismo se incluyen organismos procariontes y las restantes microalgas con estructura celular eucariota.



Esquema de cultivo de microalgas (Spirulina)

Cultivo de microalgas



Fotobioreactor de microalgas

Se inicia en el laboratorio, buscando una cepa adecuada para cultivarse. El cultivo no debe tener aquello que dificulte el crecimiento y hay que tener en cuenta que el rendimiento alcanzado depende del número de células en el cultivo y del grado de crecimiento. Se debe tener en cuenta también que algunas microalgas se crían en agua que no sea del mar (Spirulina) y otras en agua salada (Dunaliella). Factores de cultivo:

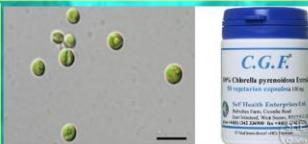
- Luz:** Factor fundamental para la fotosíntesis. Una célula con poca luz (sombra) crecerá lentamente, pero hay que evitar llegar a intensidades muy elevadas ya que produce fotoinhibición (no se puede hacer fotosíntesis). La radiación óptima cae dentro del rango del espectro visible (400-700 nm).
- Temperatura:** Cada microalga tiene una temperatura óptima, pero aumenta la tasa de crecimiento cuando aumenta la temperatura, dentro de un rango óptimo.
- pH:** Uno de los factores más importantes. Cada microalga presenta un pH óptimo para su cultivo. Un descenso de pH suele ser letal, pero soporta mejor los incrementos del pH. Influye en el metabolismo de las microalgas y en la solubilidad de otros factores.
- Salinidad:** Depende de si se cría en agua dulce o salada. Por ejemplo, Spirulina es criada en agua salobre y Dunaliella próxima al agua del mar.
- Nutrientes:** Existen muchas variaciones en los requerimientos nutritivos. Los más importante son el carbono, nitrógeno y el fósforo.
- Medios de cultivo:** Debe suministrar los nutrientes necesarios. Los medios de cultivo utilizados para algas se pueden agrupar en 3 categorías: Medios completamente sintéticos; Medios basados en aguas naturales enriquecidas con suplemento mineral; Utilización de residuos o aguas residuales.

Microalgas más utilizadas actualmente y su principios

Casi todas sus aplicaciones depende de sus propiedades. Son una gran fuente de recursos naturales, siendo además una gran contribución al desarrollo sostenible debido a las características del cultivo de microalgas, y presentan propiedades beneficiosas para los organismos. Por ejemplo:

Chlorella

Es un género de algas verdes unicelulares, de forma esférica y sin flagelo. Su producción está relativamente extendida en el sureste asiático. El producto de Chlorella se distribuye como polvo o como píldoras en el mercado alimenticio. Se extrae de ella un producto denominado factor de Crecimiento de Chlorella (Chlorella Growth Factor, CGF) que mejora el crecimiento de las bacterias lácticas. También destaca su contenido en PUFA's (ácidos grasos poliinsaturados), sobre todo Omega 3. Los ácidos grasos se obtienen con disolventes orgánicos; por prensado o con fluidos supercríticos (dióxido de carbono caliente y a altas presiones); fibra y proteínas. Idónea para alimentación humana y granjas porcinas.



Chlorella y CGF

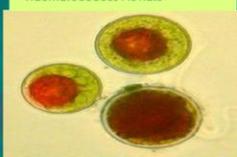
Spirulina

Es un alga verde - azul procarionte en forma de filamentos helicoidales (de muelle). Se puede encontrar de forma natural en los medios más diversos. Es un gran suplemento alimenticio debido a sus compuestos, reflejados en la gráfica de al lado. Destaca también por su contenido en β -caroteno y ficocianina. La ficocianina es un pigmento azul que funciona como sustancia que absorbe la luz. Es soluble en agua y es utilizado como pigmento alimenticio en yogures, caramelos... y como marcador tumoral. Entre sus aplicaciones clínicas destacan: Utilización como alimento terapéutico; Tratamiento de cicatrización de heridas; Estimulación tiroidea...



Spirulina

Haematococcus Pluvialis



Haematococcus Pluvialis

Es una microalga unicelular, de color verde, que se desarrolla en agua dulce. Con un gran aumento de la luz forman quistes. En estos quistes la microalga acumula, en su citoplasma, grandes cantidades de astaxantina cambiando su coloración verde oscura a rojo intenso. Protege al organismo contra la radiación ultravioleta y evita la oxidación de sus abundantes ácidos grasos poli-insaturados. La astaxantina es un pigmento carotenoleno y potente antioxidante, cuya síntesis natural sólo se produce en vegetales y hongos. La astaxantina es uno de los antioxidantes más potentes descubiertos hasta ahora, 10 veces más potente que el β -caroteno.

La empresa Phycoelementa S.L



Podemos pensar que este mundo es algo alejado para nosotros, pero según una noticia del periódico Ideal.es, Almería es pionera en varios aspectos de microalgas, como en la producción de microalgas en reactores cerrados. Un ejemplo que podemos decir es Phycoelementa S.L., una empresa de Almería dedicada a la obtención y purificación de sustancias naturales a partir de microalgas y otros microorganismos (bacterias, hongos), y su posterior tratamiento para poder utilizarlos en medicina y en alimentación humana. Un ejemplo de su trabajo es el producto MASH, una nueva familia de fertilizantes líquidos obtenidos a partir de cianobacterias y enriquecidos con elementos minerales que reducen en un porcentaje considerable el suministro al suelo de macroelementos, obteniendo un gran fertilizante.

Fuentes

- Compañía natural de Dunaliella salina. Texto a cura di M.Bonari
- MASH Informe Técnico DE Phycoelementa S.L.
- Don Ignacio Ramos Sánchez. Director Técnico de Phycoelementa S.L.
- IV CALIDADES DEL PRODUCTO MASH. Phycoelementa S.L.
- Pavesi Paolo La Biotecnologia Applicata del Deserto: Las Microalgas como Fabrica de Biotecnología. Centro de Investigaciones Hombre en el Desierto (CHIDE)/Universidad Arturo Poff (Departamento de Agricultura del Desierto y Biotecnología)
- Dunaliella: una fuente natural de beta caroteno con potencialidades de aprovechamiento biotecnológico; Henríquez, N.M.; Navarrete, J.C.; Viana, J.C.; Capriles, M.L.
- Página web de Phycoelementa S.L.
- Microalgas: Cultivo y Aplicaciones; J. Abalde, A. Cif, F. Hidalgo, E. Torres, C. Ibarra
- Almería: Almería es pionera en la producción de microalgas en reactores cerrados
- Wikipedia: Chlorella
- Wikipedia: Haematococcus
- Wikipedia: Ingeniería química