

Clean Air Challenge. Un futuro mejor para Barcelona.



Patrocinado por Agilent Technologies

Presentado por James Provenzano.
Presidente de Clean Air Now

Barcelona. 19 de Octubre de 2012



Clean Air Challenge. Un futuro mejor para Barcelona.

Patrocinado por:



Agilent Technologies

Agilent Technologies Inc. es la primera empresa de soluciones de medida y líder en tecnología de comunicaciones, electrónica, biociencia y análisis químico del mercado.

Las mediciones están presentes en todos y cada uno de los aspectos de nuestra vida: la calidad del aire, del agua y de la comida; el rendimiento de los smartphones; y la efectividad de los productos farmacéuticos. Durante más de 70 años, Agilent Technologies ha sido pionero en este ámbito, ayudando a científicos e ingenieros llevar a cabo sus más ambiciosos proyectos con precisión y confianza a través de sus productos y servicios.



- Una sesión sobre la contaminación del aire urbano, las matemáticas y la ciencia.
- Información actual sobre el medio ambiente y las soluciones energéticas alternativas.
- Incluye 14 experimentos prácticos que podréis realizar.

- DVD informativo sobre el proyecto.
- Equipos de laboratorio.
- Dossier informativo para profesores y cuadernos con los casos practicos.
- Maqueta de un coche que funciona con hidrógeno y paneles solares.

- **Soporte del profesor:** Instrucciones detalladas, tiempo necesario, respuestas clave y actividades complementarias.
- **Casos prácticos:** Pequeñas historias que nos ayudan a centrarnos en el problema y soluciones de la contaminación en las ciudades.
- **Cuadernos de laboratorio y registro de datos:** Resultados de los ejercicios.
- **DVD:** Una representación visual de los casos estudiados.

1ª Parte: Cómo nos afecta la contaminación?

Efectos del ozono y las partículas en la suspensión en la salud.

Por qué debe preocuparnos la contaminación.

FEV₁ (*Forced Expiratory Volumen*) Es el volumen de aire que se expulsa durante el primer segundo de la espiración forzada.

Podéis encontrar más información en el Instituto Respiratorio:
www.alphamedicainc.com

“El Doctor que hay en ti” Actividad pág. 16
Cómo relacionan los médicos FEV₁, FVC Ratios. Diagnóstico de enfermedades de pulmón.



 Agilent Technologies

Las partículas en sus diferentes formas y tamaños:

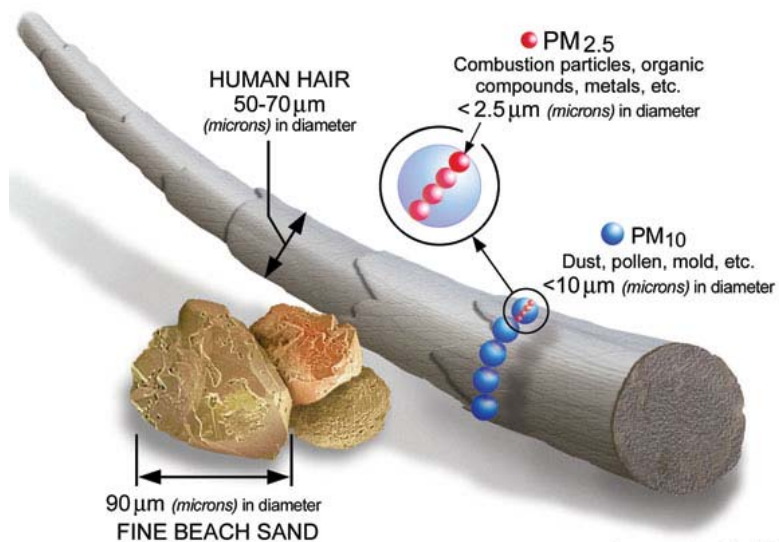


Image courtesy of the U.S. EPA

 Agilent Technologies

Agilent Restricted
January 2007

2ª Parte: Qué es la contaminación atmosférica y cómo se forma.

6 Contaminantes:

- Monóxido de Carbono (CO)
- Plomo (Pb)
- Óxidos de Nitrógeno
- Ozono (O₃)
- Partículas en Suspensión (PM₁₀ - PM_{2.5})
- Dióxido de Azufre.



“Partículas” Cualquier porción de materia líquida o sólida que queda suspendida en el aire durante un tiempo determinado. La suspensión puede durar desde minutos a días (partículas microscópicas)

Cuando las partículas en suspensión aparecen junto a otros contaminantes, se acumulan los efectos de cada contaminante. En algunos casos, como cuando aparecen junto a ozono o alérgenos, se registran efectos superiores incluso a la suma de los efectos individuales.

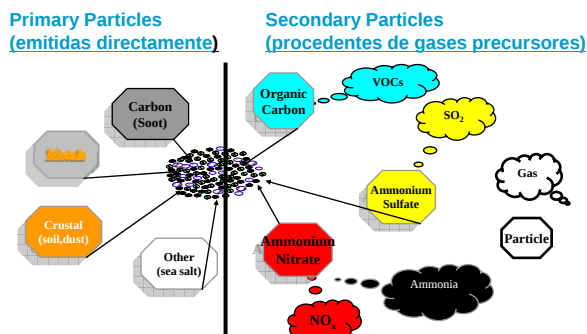
2ª Parte: Qué es la contaminación atmosférica?

FUENTES DE PARTÍCULAS: Combustión: Humo y cenizas.

Fricción: Restos de metal, neumáticos y otras partículas.

Viento: Sal marina, tierra y polvo.

Vida: Células de la piel, polen, bichos ...



La composición de las partículas en suspensión nos informan de su formación y origen.

3ª Parte: Medir la Contaminación atmosférica:

“El aire está formado de 21% de oxígeno” Por cada 100 partes de aire 21 deben ser oxígeno.

La concentración de contaminación en el aire es mucho más pequeña que una centésima parte, se miden en partes por millones. Algunos contaminantes se miden en partes por billones.

Por ejemplo, si disuelves 6 aspirinas en una piscina olímpica, la concentración de aspirina sería una parte por billón ppb.



Experimento con la coloración de alimentos nos ayuda a explicar PPM y PPB DL p.19 TC p.33

3ª Parte: Medir la Contaminación atmosférica:

“Las partículas y la contaminación”

Chicago Aug 16, 2000
 $PM_{2.5} < 10 \text{ ug/m}^3$



Chicago, August 26, 2000
 $PM_{2.5} = 35 \text{ ug/m}^3$



Glacier National Park
 $PM_{2.5} 7.6 \text{ ug/m}^3$



Glacier National Park
 $PM_{2.5} 21.7 \text{ ug/m}^3$

4ª Parte: Elegir - Combustibles alternativos.

Biodiesel
Electricidad
Híbridos
Etanol
Diesel



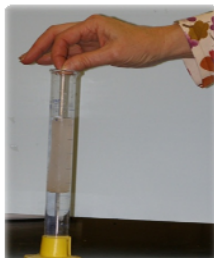
Gas natural comprimido.
Gas de petróleo líquido.
Gasolina reformulada.
Hidrógeno & Pilas de Combustible.
Híbridos que se recarguen.



Energía por masa vs energía por volumen

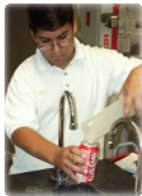


Ejercicio clásico de "calorías en la vela"



Registro de datos pág. 35, TC 46
Mide la masa de la vela y la parafina
Mide el volumen del bloque de parafina

Ejercicios:



Calienta 50 ml de agua hasta que la vela se haya apagado por completo.

Asegurar medir la temperatura del agua antes y después de quemar la vela.

Calcular la energía de la vela por masa y la energía por volumen.

* Ejercicios extra: quema otros combustibles (TC p.111)

Limpieza

- Tira la percha, los palillos y la plastelina.
- Pon en el plato de aluminio, el termómetro y las cerillas en la bolsa.
- Guardar las latas (si no continenen restos de ceniza)
- Si tienen ceniza reciclarlas
- Guardar la bolsa en el cubo.

Implementación del fichero Actividad 8 – Vela de laboratorio

- ¿En qué unidad pongo esto?
- ¿Qué modificaciones o soporte necesito?
- Notas para una implementación con éxito...

Comparación de combustibles:

Energía por Masa vs Energía por Volumen (DL p. 55)

Fuel	E by Mass (J/g)	E by Volume (J/mL)
Diesel ($C_{12}H_{23}$)	47,000	35,700
RFG (C_8H_{18})	41,300	31,300
Biodiesel	42,000	30,000
LPG (C_3H_8)	46,100	24,000
Ethanol (E85) (C_2H_5OH)	29,100	22,700
LNG (CH_4)	48,000	18,600
CNG (CH_4)	50,000	8,300
Paraffin ($C_{20}H_{42}$)	7,900	7,100
Hydrogen	120,000	5,000

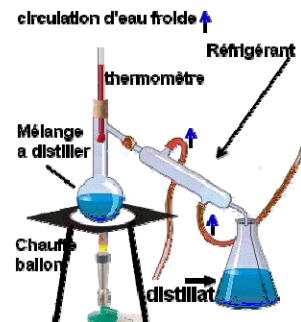
Crear un combustible:

- Levadura de fermentación.
- Es una buena oportunidad para hablar sobre “Lo experimental vs el Control”.
- Un buen ejemplo –experimento DL p 41TC p 50.



La Destilación

Se puede construir un aparato sencillo de destilación con un embudo y tubería, un calentador, 2 vasos de plástico, un tubo de ensayos y hielo.



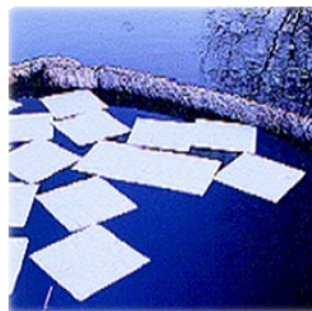
Actividad 9: La Fermentación

- ¿En qué unidad pongo esto?
- ¿Qué modificaciones o soporte necesito?
- Notas para una implementación con éxito...



Problemas ambientales que producen los combustibles

- ¿Qué debemos tener en cuenta al escoger un combustible?
- ¿En qué medida afecta al entorno?
- ¿Qué ocurre si se derrama?
- ¿Cuál es su volatilidad?
- ¿Cuál es su solubilidad?



Los papeles no-polares ayudan a absorber el aceite derramado en el agua. La arena resulta eficaz en el suelo de los garages.

La Polaridad

¿Por qué se disuelven los elementos? ¡Por la Polaridad!

- La polaridad está causado por ciertos vínculos dentro del moleculo.
El agua, el vidrio y los cerámico son polares
El aceite, el plástico no son polares
La mayoría de los alcoholes son un poco de ambos
“Los similares se disuelven a los similares”
Cuanto más polar sea un combustible derramado, mayor el riesgo al suministro de agua.
Cuanto menos polar sea un combustible derramado, es más volátil y hay un mayor riesgo para la calidad del aire.

La Solubilidad

Usar aceite de cocina, alcohol puro y agua para comprobar la solubilidad de distintos tintes.
Tener cuidado con este ejercicio ya que “las probabilidades de ensuciarse son ¡son MUY altas!
DL p 48 asegurar de completarlo p. 49 #1-3 TC p 56

En la solubilidad, el carácter polar o apolar de la sustancia influye mucho, ya que, debido a este carácter, la sustancia será más o menos soluble.



Limpieza

- Ponga los tintes y las botellas cuentagotas en el bolso pequeño.
- Tirar todos los líquido en una toalla y limpiar los platos.
- Envuelve la toalla con los palitos (pipettes) desechables y palillos y tirar a la basura.
- Ponga el bolso pequeño en el cubo.
- Dejar el plato en un bolso común para lavar.

La Volatilidad

Utilizar una báscula o simplemente por observación
Intentar hacer este experimento con un proyector.

DL p 51 TC p 60



Implementación del fichero Act. 11 y 12 – La Solubilidad y la Volatilidad

- ¿En qué unidad pongo esto?
- ¿Qué modificaciones o soporte necesito?
- Notas para una implementación con éxito...



Actividades extra:

¿Cuáles son tus combustibles favoritos? DL p. 54-55

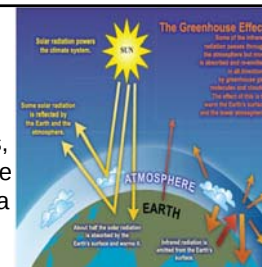
Escribe una redacción como la de Lisa o Andy con tus recomendaciones

Escribe una carta a un político local con sugerencias, ideas y recomendaciones.

El Cambio Climático

Ejercicio Pag. 14-15

Efecto Invernadero: Fenómeno por el cual determinados gases, que son componentes de la atmósfera planetaria, retienen parte de la energía que el suelo emite por haber sido calentado por la radiación solar.



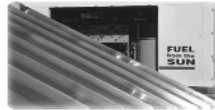
- ¿Los vehículos deportivos han aumentado las emisiones totales?
- Comparaciones entre el uso del coche particular y el transporte público.
- ¿Dónde puede comprarse los combustibles alternativos?



Garage Público. Primera estación de hidrógeno en California que utiliza un diseño de reponer combustible en forma de isla.
Diamond Bar SCAQMD

La Primera Planta de H₂ permitida en el Mundo

Electrolizante & Solar Array, Planta de CAN, XEROX



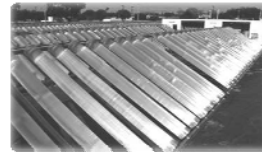
Ballard Autocar de células de combustible en CAN H₂ Estación de Reposición de Combustible



Vehículos motorizados por H₂ en la Planta de Pruebas



Fresnel Lens PV Array en la Planta de CAN



Schoolbus Projects

CNG, LNG, Diesel, Biodiesel, ¿o...? Permisos de Distritos locales de Aire



¿Qué hacer con los diesel sucios?

www.epa.gov/cleanschoolbus

Iniciativas de anti-estacionamientos temporales
Volver a encablear a los autobuses

Retrofit: Equipar:

Convertidores catalíticos para los tubos de escape

Convertidores de motor para conseguir combustible más limpio

¿Los árboles? TC página 83



Nuez Negro



< 1 gr VOC por árbol por día

Eucalipto de cola azul



72 gr VOC por árbol por día

Coches de Células de Combustible

No importa si el hidrógeno se convierte en el combustible del futuro pero merece la pena investigar la química que hay detrás.

Este coche tiene una célula de combustible reversible.

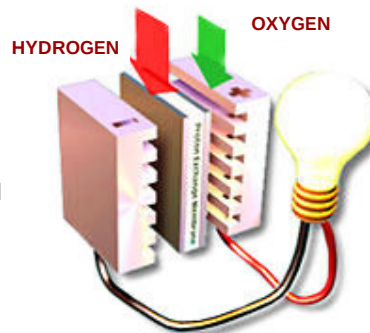
Está equipado con un pack de baterías y una célula solar para realizar la electrólisis para crear el hidrógeno.

El coche tiene una rueda inteligente que gira cuando choca contra obstáculos.

Información básica: la célula de combustible

Una célula de combustible está formada por 2 electrodos y un electrolito. El oxígeno pasa por encima del cátodo y el hidrógeno por encima del ánodo, así genera electricidad, agua y calor.

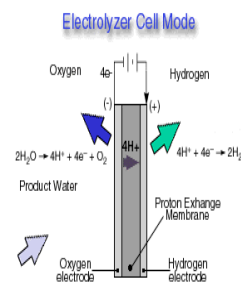
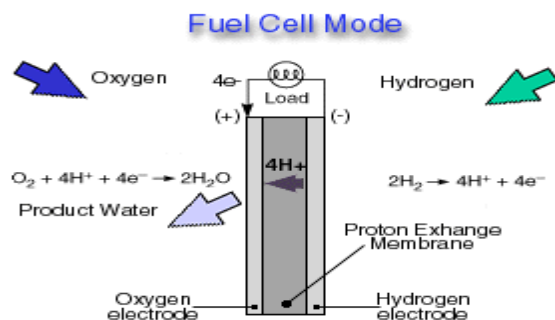
- Agradecimientos a Trevor MacDuff at www.nfcep.org



Cómo se produce el H₂

Una célula reversible puede conseguir la “hidrólisis” a través del suministro de electricidad hacia la célula y el suministro de agua al cátodo. Así se divide el agua en hidrógeno y oxígeno.

H₂ → Electricity “Reverse Hydrolysis”



FEVE—“Ferrocarriles Españoles de Via Estrecha”



 Agilent Technologies

Fuel-Cell Powered Plane



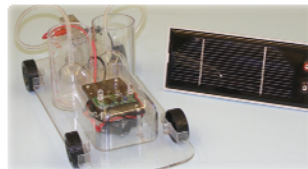
Madrid, Spain

Project Partners: Boeing, Adventia, Aerlyper, Air Liquide Spain, Indra, Ingeniería de Instrumentación y Control (IIC), Inventia, SENASA, Swagelok, Técnicas Aeronauticas de Madrid (TAM), Tecnobit, Universidad Politécnica de Madrid, and the Regional Government of Madrid, others

 Agilent Technologies

Cómo se utiliza el hidrógeno para generar electricidad:

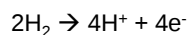
Utilizando tu coche



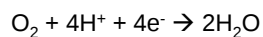
Hay una demo para profesores en el Registro de Datos p36 (TC p53)
La manera más eficaz de utilizar un coche de hidrógeno con la clase llena de estudiantes.

Las Reacciones Electroquímicas de la célula de Combustible

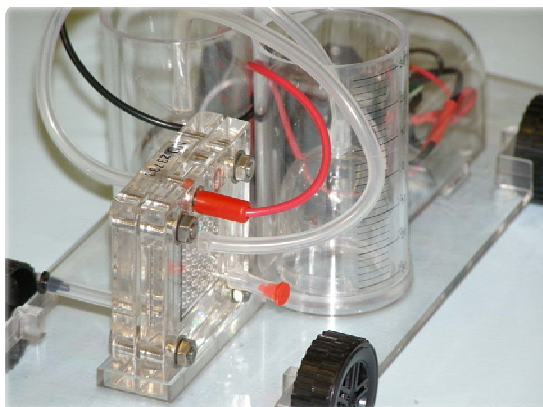
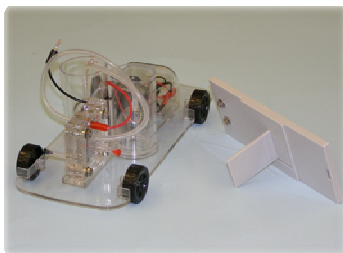
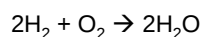
-Anode half reaction (oxidation):



-Cathode half reaction (reduction):



-Overall reaction:



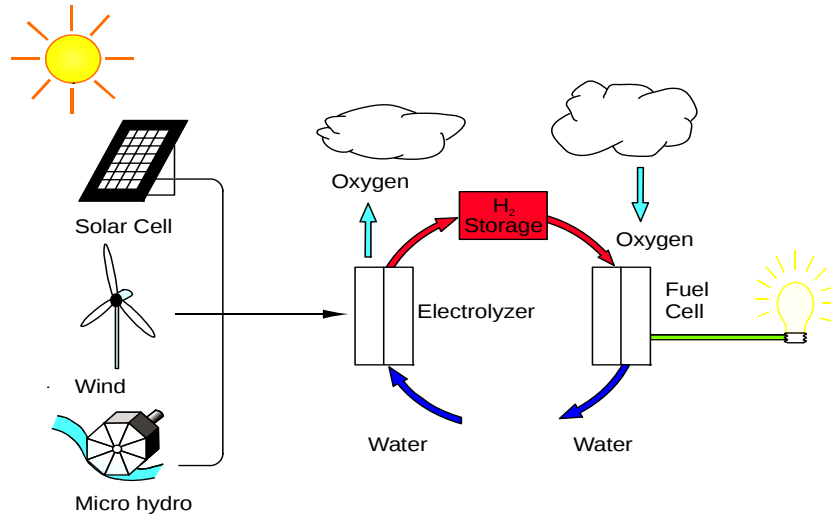
Actividad 10 – El Coche de Hidrógeno

- ¿En qué unidad pongo esto?
- ¿Qué modificaciones o soporte necesito?
- Notas para una implementación con éxito...

[Asociación Española del Hidrógeno
Tecnologías de Hidrógeno y Pilas de Combustible](http://www.aeh2.org)

www.aeh2.org Tel. 654 80 20 50

La Electricidad sostenible es posible



Parte 5: Conclusiones

Analizar los datos recopilados y presentados. Sacar conclusiones sobre problemas locales. Planificar acciones para el futuro.

Ir más Lejos

Los Casos de Estudio 34-40 son ampliaciones más allá del enfoque atmosférico del curso Clean Air Challenge.

Los temas incluyen problemas de transportes, análisis de costes/ventajas y preferencias personales.

Comparación de combustibles para coches, aviones, barcos y camiones

- La Energía por volumen
- La Energía por masa
- La Solubilidad
- La Volatilidad
- Modificaciones en los vehículos
- El ozono en potencia
- Los partículas en potencia

DL p46-47 TC p 63



Nuestras conclusiones:

Actividad 13 ¿Qué combustible prefieres?

- DL p. 54-55 Cuadro de comparación
- TC p. 63

Actividad 14: Presenta de tu caso

- DL p. 56 . TC p. 65

Muestra del Video:

La Investigación en el laboratorio de Contaminación del Estado.

Conversación con el Dr Peters referente: Ozono.

Brainstorming reducción de ozono.

Animación en la Formación de Ozono.

Experimentos con el Ozono.

Implementación del fichero Actividad 13 y 14

- ¿En qué unidad pongo esto?
- ¿Qué modificaciones o soporte necesito?
- Notas para una implementación con éxito...

¿Y ahora qué?

\$700 en materiales del laboratorio por cortesía de nuestros patrocinadores.

Les rogamos que vayan a www.myuseofcac.com para completar la encuesta después realizar al menos 5 actividades del programa.

¿Por qué realizar un Seguimiento?

Nuestros patrocinadores quieren saber:

- Qué es lo que principalmente han utilizado durante el año escolar que recibió el curso?
- Cómo han reaccionado sus estudiantes a los ejercicios?
- ¿Continuará utilizando el curso y material de Clean Air Challenge en un futuro?

Más información:

www.cleanairchallenge.org (Power Point, hojas de ejercicios, otras actividades realizadas, etc.)

Clean Air Challenge

Produced By

Enterprise for Education



Santa Monica, California, USA

Preguntas?

