

LA QUÍMICA Y EL ESPACIO

Nº Especial del Boletín Química y Futuro con motivo de la Semana Mundial del Espacio Del 4 al 10 de Octubre

“Julio Verne nos llevó a la luna con su imaginación, pero ha sido la Química la que ha hecho realidad este sueño”

OTRO PUNTO DE VISTA SOBRE LA EXPLORACIÓN ESPACIAL

¿Por qué el hombre quiere, de forma imperiosa, viajar al espacio? ¿Por qué dedicarse a la investigación espacial habiendo tantos problemas importantes en la Tierra?. Existen mil maneras de evaluar las ventajas que la sociedad puede obtener de la astronáutica en relación a las colosales sumas de dólares o euros invertidos en este campo.

La astronáutica ha aportado innumerables avances en muchos ámbitos de la vida del hombre que ni siquiera imaginamos: envases de plástico, fibras sintéticas resistentes a condiciones extremas, alimentos deshidratados que hoy son tan comunes, innovadores tratamientos de enfermedades como la osteoporosis, la diabetes o el cáncer, los innumerables usos del láser, y un sinnúmero de aplicaciones tecnológicas que si bien en un principio tuvieron su origen en la exploración espacial, se han ido acoplado y amoldando a nuestra vida cotidiana para hacérsela más fácil.

En todas ellas, sin duda, la química ha sido un aliado crucial de la aeronáutica, tanto, que hoy podríamos decir que sin su aportación, la carrera espacial del hombre no hubiera sido posible, ya que esta ciencia ha sido capaz de dar respuesta a todos los recursos tecnológicos necesarios para la puesta en marcha de uno de los grandes sueños del hombre.

DERRIBAR FRONTERAS: LA ISS

Cuando se toma conciencia de la inmensidad, todo en la Tierra adquiere una dimensión más modesta y relativizamos la importancia de nuestra propia existencia. Pero el hombre es básicamente curioso y quiere siempre derribar fronteras -está en su naturaleza-.

Ahora que el más recóndito lugar de la Tierra aparece reflejado en un mapa, no le queda por descubrir más que las profundidades abismales de los océanos, y quizás también, las infinitas extensiones de los grandes hielos. Pero sobre todo, lo que le queda por descubrir es el espacio, la “última frontera”.

No obstante, si un pequeño grupo de personas puede embarcarse en una expedición polar, no resulta igual de sencillo cuando se trata de viajar al espacio. Los gastos que acarrea la exploración espacial son muy elevados, incluso para un país como Estados Unidos, por lo que la vía de la colaboración se hace indispensable.

La Estación Espacial Internacional ISS, es uno de los proyectos más ambiciosos de la era espacial hasta el momento. Ha conseguido reunir nada menos que catorce países entre los que se encuentran antiguos enemigos que, hace apenas 60 años, estaban enfrentados. La exploración espacial se ha convertido en el punto de encuentro de los hombres que sueñan.

LA ESTACIÓN ESPACIAL INTERNACIONAL

La Estación Espacial Internacional o ISS, es el resultado de la colaboración internacional entre los Estados Unidos, Rusia, Canadá, Japón y diez países europeos (Alemania, Francia, Italia, Bélgica, Suiza, España, Dinamarca, Países Bajos, Noruega y Suecia).

La estación, que describe una órbita circular alrededor de la Tierra, está permanentemente ocupada por una tripulación y es utilizada para llevar a cabo diferentes experimentos. Su construcción -en el espacio- comenzó en 1998 y su finalización está prevista entre 2004 y 2005. La ISS será utilizada durante al menos 10 años, con fines científicos.



Si todo se desarrolla según lo previsto, la ISS será el laboratorio espacial más caro y complejo de la historia de la Humanidad. A bordo se llevarán a cabo experimentos de biología, dinámica de materiales, observación de la Tierra o astronomía entre otros. El futuro del hombre en el espacio en las primeras décadas del próximo siglo, incluyendo un viaje tripulado a Marte, depende de su éxito o fracaso.

La tripulación tiene como misión llevar a cabo los más diversos experimentos, entre los que se incluye el testeo de las nuevas tecnologías. La ISS representa una plataforma de investigación polivalente y constituye el primer puesto avanzado en el espacio, realmente internacional y tripulado de forma permanente.

Consta de diferentes módulos en los que pueden vivir y trabajar hasta 7 astronautas de diferentes nacionalidades que pasan periodos de aproximadamente tres meses.

Las primeras piezas de la Estación Espacial Internacional flotan ya a una altura de entre 335 y 460 kilómetros sobre nuestras cabezas y vuela a más de 26.000 kilómetros por hora.

Al final de construcción se habrán realizado al menos 45 lanzamientos del transbordador, 91 paseos espaciales así como unas 1.700 horas de EVAs. La estación acabada pesará 419 toneladas y dispondrá de 1.200 metros cúbicos de espacio útil, en unas dimensiones de 108.4x74m. En ella vivirán de forma permanente hasta siete astronautas de varias nacionalidades durante turnos de unos tres meses.

LA ISS EN DATOS

Laboratorios: 6	Inclinación órbita: 51,6°
Ocupantes: 7	Espacio habitable: 1.300 metros cúbicos
Altitud: 335 - 460 Km.	Masa total: 415 toneladas
Velocidad: 26.000 Km/h.	Plazo de ejecución: de 1998 al año 2004-2005
Órbita terrestre: una cada 90 minutos	Vida útil: mínimo 10 años
Longitud: 108 metros	Fases de Construcción: 3
Anchura: 74 metros	Inversión: más de 20 mil millones de euros

LOS MATERIALES PLÁSTICOS: IMPRESCINDIBLES

Las naves deben soportar temperaturas extremas que van desde -200° C a más de 200° C, variaciones de presión, una enorme aceleración cuando despegan el cohete, turbulencias cuando la cápsula o la lanzadera entra en la atmósfera, etc. Para la ingeniería aeronáutica la química es fundamental.

Los materiales plásticos son esenciales por ejemplo para el aislamiento de la nave ya que en el exterior se alcanzan temperaturas extremas aunque la temperatura ambiente de la nave ronde los 20° C.

Los materiales plásticos y adhesivos especiales garantizan la estanqueidad del cohete. Además, la ligereza de los materiales plásticos constituye una importante ventaja en el momento del despegue. Asimismo, su elasticidad impide la desintegración del cohete cuando atraviesa la atmósfera.



REPERCUSIONES TECNOLÓGICAS

El desarrollo de los materiales plásticos para las naves espaciales ha tenido repercusiones tecnológicas o aplicaciones derivadas en la aviación. Hay que tener en cuenta que un avión que vuela muy rápido y muy alto también se somete a condiciones extremas.

La industria del automóvil también ha sido una de las beneficiadas por estas innovaciones tecnológicas plásticas. Si en los últimos años se ha podido reducir sensiblemente el consumo de carburante ha sido gracias a la disminución más que notable del peso del vehículo al incorporar materiales plásticos en su fabricación en sustitución del metal.

Otros sectores que se han visto favorecidos por las aplicaciones plásticas a partir de la innovación espacial han sido la industria alimenticia, la textil, la medicina, los deportes y otros muchos sectores.

LOS PEGAMENTOS SUPERFUERTES

¿Cómo fabricar una cola que permita obtener la adherencia perfecta de un logotipo en la pared externa de un avión o de una nave espacial teniendo en cuenta que la cola debe resistir temperaturas extremas?

Es un problema importante. En efecto, una vez abandonada la atmósfera terrestre, la nave espacial se desplaza en un medio en el que la temperatura oscila alrededor de los -150°C , pero al regresar, la fricción con la atmósfera genera temperaturas superiores a los 2000°C ... Una empresa química belga ha aceptado el desafío y ha desarrollado este pegamento superfuerte.



PARACAÍDAS PARA ATERRIZAR SIN RIESGOS

Desde la introducción de la lanzadera espacial en los vuelos tripulados, ya no nos resulta familiar la presencia del paracaídas. Sin embargo no está tan lejos la época en la que la imagen final típica de un vuelo Soyouz o Apolo era la de una cápsula comenzando su lento descenso, sujeta a un paracaídas. Llevar una cápsula completa, con tres astronautas dentro, era una auténtica proeza.

Las fibras superresistentes de estos paracaídas, una combinación de aramida y poliamida, encuentran todavía hoy un amplio campo de aplicación como pueden ser los deportes de vela o la navegación aerostática.

UN ESCUDO TÉRMICO PARA MANTENER FRÍA LA CABEZA

La entrada en la atmósfera es sin duda uno de los momentos más críticos de un viaje espacial. La fricción con la capa de aire hace que la nave se exponga a temperaturas superiores a los 2000°C . Para evitar que el cohete llegue a quemarse, está revestido con una capa protectora, que le proporciona una elevada resistencia al calor.

Esta protección está formada entre otros, por lacas y materiales plásticos especiales tales como el politetrafluoretileno (PTFE, llamado también fluoropolímero o Teflón).

Otros materiales sintéticos resistentes a las altas temperaturas son el poliacrilonitrilo y el para-aramida (Kevlar). El Teflón es conocido popularmente como la capa adherente que recubre las sartenes de nuestras cocinas, pero la lista de las numerosas aplicaciones derivadas de este material sintético es prácticamente inagotable: los recubrimientos antivandalismo de los contenedores, procesadores, limpia-parabrisas, lacas, barnices, pinturas y fibras especiales son algunas de ellas.

El Teflón está registrado en el libro Guinness de los Records como *el material más liso del mundo*.

ORDENADORES Y PIZZAS CALIENTES...

A bordo de una nave espacial los ordenadores desempeñan las más diversas funciones: desde la navegación propiamente dicha y el control del aire en el habitáculo, hasta las comunicaciones con la base.

Como los ordenadores son sensibles a los cambios de temperatura y a las radiaciones, los científicos han desarrollado un sistema de protección estratificado ignífugo, que incluye dos capas de aluminio que rodean una capa de material plástico llamado polipropileno. Este revestimiento aislante, fino y poco costoso, tiene una aplicación insospechada y sin embargo muy extendida y es su utilización para los embalajes de las pizzas servidas a domicilio.

PRUEBAS NO INVASIVAS

Antes de recibir permiso para despegar, las naves espaciales y los aviones son sometidos regularmente a revisiones de empuje. Entre otras cosas se buscan los fallos no perceptibles por el ojo humano, como los sitios debilitados, mediante lo que se llaman procedimientos de ensayo o pruebas no invasivas que no degradan ni deforman el material.

Para ello, el protocolo de actuación recoge la utilización de procedimientos radiográficos, un método de prueba desarrollado por la industria química que permite inspeccionar los motores de los aviones con el fin de encontrar eventuales fallos en los materiales.

EL INICIO DEL VIAJE. CUESTIÓN DE ENERGÍA

EL COMBUSTIBLE DE LA LANZADERA ESPACIAL

La cuenta atrás se acaba: 3, 2, 1...

Los potentes cohetes a los que la lanzadera espacial está unida se incendian. El coloso se eleva con una lentitud majestuosa. En el interior de la cápsula, el volumen sonoro alcanza su punto más alto. La tripulación tiembla y la presión que ejerce la fuerza de la gravedad en el cuerpo se torna obsesiva. La sensación es literalmente la de ser "arrancado" del suelo. De ocho a nueve segundos después, ya vagan por el espacio.

Por su parte, los cohetes auxiliares llevan en su interior en el lanzamiento de la lanzadera espacial combustible, más en concreto una mezcla que podríamos describir

en un breve curso de química: perclorato de amonio (oxidante en una proporción del 70%), aluminio (combustible en una proporción del 16%), óxido de hierro (un catalizador, en una proporción inferior al 0,5%), polibutadieno - ácido acrílico - acrilnitrilo (que estabiliza la mezcla, como emulsionante, en una proporción del 12%) y, por último, una resina epoxi (en una proporción del 2%). La cápsula espacial posee además un segundo sistema de propulsión que funciona con hidrógeno y oxígeno gaseoso.

Para concluir, debemos citar también el motor que sirve para la navegación, una vez que la cápsula se encuentra en el espacio. Funciona con monometilidracina (CH_3NHNH_2) como combustible y con tetróxido de diazoe (N_2O_4) como oxidante. La propiedad interesante de esta mezcla reside en que, cuando se reúnen, estos dos elementos se inflaman de forma espontánea. Es decir, no son necesarias ni chispa ni oxígenos externos.



"Si no nos autodestruimos en los próximos 100 años, empezaremos explorando los otros planetas del sistema solar, y, después, las estrellas más cercanas"

STEPHEN HAWKING

Los principios y los métodos de propulsión anteriormente citados, son, en lo fundamental, conocidos desde hace tiempo. Sin embargo, ya existe una nueva tecnología que es la propulsión iónica. Esta tecnología utiliza el gas xenón como "combustible".

El xenón gaseoso adquiere primero forma iónica. Los iones son entonces acelerados por un campo de alta tensión eléctrica y abandonan el "motor" en forma de rayo neutralizado. Éste proporciona la energía necesaria para la propulsión de una nave espacial. Este principio es cinco veces más eficaz que los sistemas tradicionales.

LA ENERGÍA SOLAR, INDISPENSABLE EN EL ESPACIO

El Sol es una estrella mediana que proporciona calor desde hace unos 4 billones de años y por lo que parece, lo seguirá haciendo durante otros tantos años.

Debe su energía a un fenómeno de fusión nuclear, al contrario que la energía atómica terrestre convencional, que se produce por fisión nuclear. El Sol proporciona a la tierra una cantidad de energía tal que se podrían cubrir todas las necesidades de la Humanidad en materia energética con menos del 1% de esta cantidad.

Y sin embargo, la Humanidad no consigue sacar el mayor partido de esta enorme fuente de energía y continúa utilizando en primer lugar los combustibles fósiles (petróleo, gas, carbón). No es menos cierto, que la energía solar, en los albores del siglo XXI, está abocada a un futuro lleno de promesas.

Las placas solares

La forma de un gran número de satélites es prácticamente idéntica a la de las placas solares generadoras de energía. Dado que el Sol libera su energía por irradiación, sin que las nubes supongan un obstáculo, se trata de una fuente de energía al alcance de la mano. Las placas solares son un conjunto de células fotovoltaicas. Como se deduce por el término (foto=luz, voltaica=electricidad), las células transforman la luz solar en corriente eléctrica.

En el espacio, las placas solares adquieren una importancia fundamental para el funcionamiento de los satélites y de las estaciones espaciales. Son las responsables- si se da el caso, de forma conjunta con pilas de combustible (ver a continuación)- de la alimentación energética de los ordenadores, de las comunicaciones, del sistema de pilotaje, etc.

Las placas solares constituyen un ejemplo ilustrativo de la tecnología físico-química más puntera. Se componen de semiconductores tales como el silicio purificado a partir de arena, una de las materias primas más corrientes que podemos encontrar en la Tierra. Sin embargo la preparación de este silicio ultra puro (99,999%) representa toda una proeza técnica. Todos los días se consiguen nuevos avances, entre los que encontramos las placas solares en placas finas, realizadas a partir del cadmio-telurio, de nuevo dos elementos del célebre sistema periódico.



Sus aplicaciones

Las células fotovoltaicas, adaptadas en un principio a la astronáutica, han conocido ya numerosas aplicaciones terrestres, desde calculadoras de bolsillo hasta cámaras frigoríficas para transportar medicamentos, pasando por balizas para barcos. De cualquier forma, las aplicaciones terrestres de las células solares son bastante limitadas por el momento, dado su elevado precio y su bajo rendimiento.

Es necesaria una placa solar de al menos 1m^2 para producir 1500Kw/hora ... y eso, en las condiciones más óptimas, es decir, en verano y a pleno sol. A pesar de ello, hay depositadas muchas expectativas en esta fuente de energía alternativa, por lo que se está invirtiendo mucho para producir células solares con un mayor rendimiento y menos costosas.

LAS PILAS DE COMBUSTIBLE, ¿FUENTE DE ENERGÍA DEL FUTURO?

En el espacio, el hecho de disponer de una fuente de energía compacta, fiable y eficaz es fundamental. Una de estas fuentes que cumple todos estos requisitos es la pila de combustible, en la que se trabaja cada vez más para poder utilizarla en la Tierra como fuente de energía duradera no contaminante.

Una pila de combustible se asemeja a una pila convencional como la que podemos encontrar, por ejemplo, en una linterna, dado que proporciona corriente partiendo igualmente de una reacción química, sin embargo la pila de combustible está alimentada de forma permanente con productos químicos, generando energía en ausencia de combustión.

La energía proviene, por tanto, de los productos químicos suministrados.

Los diferentes tipos

Existen numerosos tipos de pilas de combustible en función de la tecnología y de los productos químicos utilizados.

Este tipo de soporte energético permite convertir la energía química almacenada en un combustible (normalmente hidrógeno), en energía eléctrica, a partir de reacciones electroquímicas, con unos rendimientos superiores al 50%.

Se trata de una técnica muy prometedora y con unos niveles de contaminación muy reducidos frente a los inconvenientes del motor de combustión (emisiones de CO_2 y otros gases y partículas sólidas que provocan problemas ambientales). El agua es el único subproducto de la reacción en las pilas de combustible.

Algunas variantes de este tipo utilizan el muy corriente y poco costoso metanol (alcohol metílico) o el ácido fosfórico como combustibles. Uno de los mayores problemas encontrados hasta el momento, es el de la elevada temperatura que acompaña a la producción de energía y que necesita un aislamiento específico.



Sus aplicaciones

Las pilas de combustible se utilizan en los más diversos campos: desde centrales eléctricas hasta ordenadores portátiles, pasando por el suministro de energía a edificios y automóviles. Si bien su uso aún no está a disposición de cualquier usuario, cada vez aparece como una de las fórmulas energéticas más fuertes a medio plazo.

Del grosor de un libro de bolsillo

Los investigadores han puesto su empeño y también sus ilusiones en un proyecto que consiste en desarrollar una unidad de pila de combustible del tamaño de un libro de bolsillo. Podrá funcionar varias semanas ininterrumpidamente, producir 50W y consumir menos de medio litro de metanol al día. Los únicos residuos que producirán serán agua y dióxido de carbono.

Desde 2002, los autobuses con pilas de combustible han entrado a formar parte del parque automovilístico de varias ciudades europeas.

Fuente de energía alternativa en la luna

Los cohetes espaciales como el Luna Rover (el vehículo lunar europeo), deberían poder utilizar para su provisión energética, una combinación de energía solar y un nuevo tipo de pila de combustible. Ésta, la llamada Regenerative Fuel Cell System (RFCS) está formada por una placa solar, una pila de combustible, una célula de electrólisis y depósitos de hidrógeno, oxígeno y agua. ¿Cómo funciona este sistema?

Cuando es "de día" en la Luna, las placas solares producen la energía eléctrica necesaria para que funcionen estos vehículos. Sin embargo, una parte de esta energía se utiliza también para separar el agua, en una pila de electrólisis, en hidrógeno y en oxígeno que son almacenados en depósitos.

Cuando es "de noche" en la Luna, las pilas de combustible retoman la función de las placas solares. El hidrógeno y el oxígeno, producidos durante el día lunar, se toman de los depósitos y se transforman en energía, en calor y en agua en la pila de combustible. El agua se almacena en el depósito asignado a tal fin, y vuelve a estar disponible para la electrólisis durante la siguiente fase solar. Así, se cierra el ciclo.

BATERÍAS RECARGABLES

Las pilas recargables son un alivio para los usuarios de juegos electrónicos, los walkman de amplia cobertura, y todo tipo de máquinas "devoradoras" de energía.

Por otro lado, no podríamos imaginar nuestro teléfono móvil funcionando con pilas comunes, que han sido reemplazadas por los acumuladores compactos a los que estamos habituados. Estos acumuladores de níquel-cadmio, los de níquel-hidruro metálico y los acumuladores iónicos más recientes de litio, proceden de la tecnología espacial.

Cuando los ocupantes del Apolo fueron a la Luna para recoger muestras, necesitaban materiales capaces de funcionar de forma autónoma. Evidentemente, en la Luna no se hay tomas de corriente, por lo que sus aparatos iban provistos de acumuladores recargables.

Mientras tanto, esta tecnología también se ha aplicado en la Tierra en el ámbito doméstico.

"Gracias a la conquista del espacio, hemos acabado por tomar conciencia de la pequeñez, de la fragilidad y del inestimable valor de nuestro planeta"

1992. JOHN MAJOR,
ex-primer ministro del Reino Unido

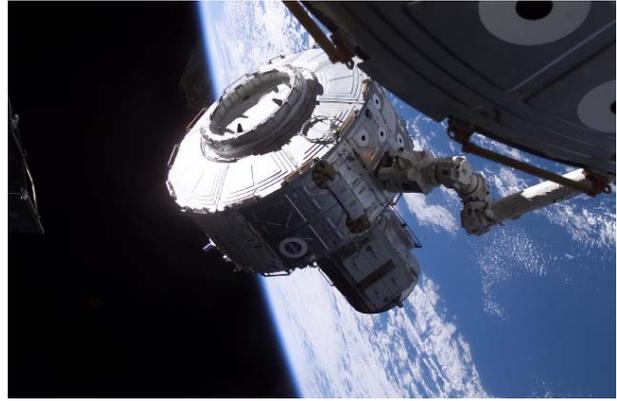
LA ASTRONÁUTICA, REPERCUSIONES TECNOLÓGICAS ECOLÓGICAS

Una parte esencial de la tecnología, desarrollada inicialmente para la astronáutica, encuentra aplicaciones ecológicas en la Tierra. Hemos hablado ya de las placas solares y de las pilas de combustible ideadas y desarrolladas para los viajes a las altas esferas.

¿Porqué estos inventos no podrían ser la fuente de energía del futuro en nuestro planeta?

Además, la cantidad innumerable de materiales plásticos, con sus propiedades específicas como pueden ser la resistencia frente al deterioro, su ligereza y solidez, pueden tener aplicaciones nuevas y específicas en la Tierra generando negocios insospechados y permitiendo, al mismo tiempo, reducir la factura energética.

Si hoy estamos en disposición de recorrer con un coche aproximadamente el doble de kilómetros con un litro de gasolina que hace más o menos treinta años, es gracias a la utilización de vehículos mucho más ligeros, fabricados con materiales plásticos nuevos.



EL AGUA

La escasez de agua podría llegar a desencadenar, según muchos sociólogos un gran conflicto internacional. Estos visionarios prevén que el agua se va a convertir en el artículo más importante, por delante incluso del petróleo, por lo que su escasez podría desencadenar importantes tensiones.

Actualmente más de un cuarto de la población mundial, debe hacer frente a la sequía. A pesar de que la cantidad de agua que hay en la Tierra es suficiente para cubrir las necesidades de toda la Humanidad, a veces no se encuentra en el lugar adecuado o está tan contaminada que no es apta para su consumo. Ante estos dos problemas, ciertos productos químicos derivados de la astronáutica pueden aportar soluciones.



Recuperación del agua en el espacio

En el espacio cada gota de agua es importante por lo que todas las aguas residuales, incluso la orina, se purifican. Un ingenioso sistema de filtración por iones recupera de un 85 a un 95% del agua contaminada. Para tal fin, se utiliza una membrana filtrante constituida por una resina de poliestireno impregnada de yodo.

Mientras tanto, esta tecnología ha sido aplicada para un uso en la Tierra, lo que permitiría, en un futuro próximo, suministrar agua potable a millones de personas en el mundo.

Gigantescas "burbujas marinas"

Según algunos científicos, existen dos campos en los que "los materiales plásticos del espacio" podrían ser la solución a la escasez de agua. Se trata, por un lado, de enormes "burbujas marinas" –enormes bolsas de plástico, remolcadas por barcos- que permitirían arrastrar grandes cantidades de agua pura por el mar. Los materiales plásticos de los que están hechas estas burbujas, son soluciones tecnológicas aplicadas en el espacio.

Por otro lado, el plástico utilizado en la fabricación de oleoductos destinados al transporte de agua, podría ser aplicado en los países del Tercer Mundo al presentar una serie de ventajas nada desdeñables como son un coste moderado, larga durabilidad, alta fiabilidad (ausencia de fugas) y gran facilidad de montaje.

En un futuro próximo, ingeniosos sistemas de filtración, desarrollados para ser aplicados en el espacio, garantizarán el suministro de agua potable a millones de personas en el mundo.

*"Un pequeño paso para el hombre
un gran paso para la Humanidad"*
NEIL ARMSTRONG- 21-07-1969

EL TRAJE ESPACIAL, UN MILAGRO DE LA TECNOLOGÍA

Despegar y viajar al espacio supone poder desplazarse o flotar en el vacío en unas condiciones muy extremas. Para ello es necesario proteger al viajero con un traje espacial, cuya tecnología alcanza una complejidad inaudita.

Éstas son algunas preguntas claves sobre las propiedades de estos trajes "galácticos" a los que tanto ha recurrido el cine:

1. ¿Cómo impedir que entre en ebullición la sangre de un astronauta?

El espacio que queda libre entre el traje y el cuerpo del cosmonauta es sometido a presión para impedir que los fluidos corporales del astronauta entren en ebullición. Éste es un fenómeno normal si tenemos en cuenta que en el espacio no hay presión atmosférica.

En cierto modo podríamos comparar un traje espacial con un balón hinchado: un material de caucho formado por fibras revestido de policloropreno (más conocido con el nombre de "neopreno"), que proporcionan estanqueidad.

2. ¿Cómo respira un astronauta?

Cuando se coloca el traje espacial, el astronauta no respira la mezcla de aire normal formada por nitrógeno (78%) y oxígeno (21%), sino que respira oxígeno puro. Suele llevar el oxígeno con él, a la espalda, excepto cuando el traje espacial está conectado con la nave a

través de un conducto de alimentación a modo de cordón umbilical.

También se ha pensado en la evacuación. El hombre expira dióxido de carbono (CO₂), que si no fuera expulsado, envenenaría rápidamente el reducido espacio del buzo y es ahí donde interviene el hidróxido de litio (LiOH), que absorbe el dióxido de carbono. De nuevo este proceso puede tener lugar en el mismo buzo o a través de un conducto de alimentación.



3. ¿Cómo puede el traje espacial proteger al astronauta de las temperaturas extremas?

Un traje espacial está formado por una decena de capas de "sustancias" que llevan incorporados un gran número de polímeros diferentes. Para poder hacer frente a las extremas diferencias de temperatura, que van a grosso modo de -100° C a +100° C en el espacio, se utilizan diversas capas, entre otras:

- policloropreno (más conocido con el nombre de Neopreno)
- politetrafluoretileno expansionado (más conocido por el nombre de Gore-Tex)
- diferentes tipos de poliéster
- diferentes tipos de poliamida (como el Nylon)
- fluoropolímero, en forma de membrana.
- resinas epoxi reforzadas con fibras de vidrio
- aramidas

4. ¿Y qué ocurre con el casco?

El casco de un buzo espacial le debe mucho a un material plástico muy resistente llamado policarbonato. El casco está recubierto por una capa que refleja la luz solar. La visera está tintada, como ocurre con las gafas de sol. Además, antes de que un astronauta emprenda un viaje al espacio, se pulveriza el interior de la visera

con un producto anti-vaho para evitar que se produzca condensación debido a la transpiración.

5. ¿Cómo puede un traje espacial proporcionar protección frente a los micrometeoritos?

Las temperaturas extremas no son la única amenaza a la que debe hacer frente un astronauta, pequeños proyectiles que vuelan en todas las direcciones como pueden ser los micro-meteoritos, pueden resultar muy peligrosos. Por ello, los trajes espaciales incorporan materiales resistentes como poliéster o para-amidas (Kevlar) que proporcionan la protección necesaria tanto contra los desgarros como contra otro tipo de degradaciones, que dadas las circunstancias, podrían ser fatales.

6. ¿Por qué hay que enfriar un traje espacial?

El cuerpo humano desprende calor por lo que si éste no se evacua, el interior de la visera del casco se puede empañar. La pérdida de humedad puede acarrear igualmente la deshidratación del astronauta si transcurren varias horas. Ésta es la razón por la que los trajes espaciales están equipados con un sistema de refrigeración por agua.

7. ¿Cómo desplazarse?

Para desplazarse por el espacio, el astronauta dispone en ocasiones de un aparato dirigido por un dispositivo de lanzamiento. Los grandes modelos se asemejan a una especie de asiento en el que el astronauta puede acomodarse y dirigirlo a través de un "joystick". Existe también un aparato dorsal que encierra en su interior un kilo y medio de nitrógeno que funciona como un gas de propulsión gracias al cual el astronauta puede alcanzar una velocidad de 3 metros por segundo, es decir unos 10 Km/h

8. ¿Cuánto cuesta un traje espacial?

Debe ser bastante difícil hacerse con uno, porque para crear un traje espacial se necesita la estratosférica cifra de 12 millones de Euros.

9. ¿Cuánto pesa un traje espacial?

En la Tierra, un traje espacial como el que llevaba la tripulación del Apolo, pesaría 82 Kg. En la luna, no sobrepasa los 14 Kg.

10. ¿En qué se diferencian los trajes espaciales actuales de los primeros modelos?

Los primeros modelos eran muy pesados e incómodos. En los programas Mercury, Géminis y Apolo, cada traje estaba hecho a "medida", según las proporciones de cada astronauta. Los trajes actuales, utilizados en la lanzadera espacial, están formados por dos partes principales, cada una de ellas realizada en diferentes tallas. Son también más cómodos y se pueden arreglar y reutilizar varias veces. Los trajes espaciales fabricados para la Estación Espacial Internacional han sido perfeccionados, y son actualmente los más avanzados.

REGRESO A LA TIERRA: LAS "REPERCUSIONES" DE LOS TRAJES ESPACIALES

Los conocimientos adquiridos gracias al desarrollo y a la aplicación de materiales plásticos para los trajes espaciales, están en el origen de muchas mejoras en la Tierra. Entre las aplicaciones más significativas están los trajes de los bomberos, los buceadores, y otros profesionales que deben hacer frente a situaciones más o menos extremas.

El mundo del deporte también le debe mucho al desarrollo de los trajes espaciales: basta con pensar por ejemplo en la ropa de los alpinistas y en la de los esquiadores. La combinación de ligereza y buena protección contra las temperaturas extremas y el viento, así como una elevada resistencia al desgaste, representan una ventaja muy importante.

XP

Una derivación curiosa de estos trajes, es el diseño de atuendos especiales para personas afectadas por una enfermedad muy extraña como es la xeroderma pigmentosum o XP, que consiste en el rechazo de la luz solar puesto que puede incluso hacer peligrar sus vidas.

Aunque existen muchas variantes de esta dolencia, muchos de estos enfermos corren peligro incluso en el interior de una habitación en contacto con la luz visible o ultravioleta. En consecuencia, aunque estas personas, dada su enfermedad, se ven obligadas a vivir de noche, de vez en cuando necesitan salir a la luz del día, por ello utilizan un traje específico que les protege de los rayos UV y que es un derivado directo de la tecnología espacial, de hecho, no hay muchas diferencias entre ellos.

HABITACIONES DE PLÁSTICO

El principio de las capas de plástico, utilizado para los buzos espaciales, encuentra también su aplicación en la construcción de habitaciones o habitáculos de socorro. Las excelentes cualidades aislantes de los materiales plásticos hacen que estos se adapten perfectamente a la construcción de habitaciones ligeras o refugios.

Gracias a ellos se pueden concebir edificios de una flexibilidad estructural superior a la normal –es decir, una estructura menos rígida-, muy recomendable en aquellos lugares del planeta más susceptibles de sufrir terremotos.

UN BUZO INTELIGENTE PARA PROTEGER A LOS BEBÉS DE LA MUERTE SÚBITA

"Mamagoose" es el nombre del traje especial para bebés, que una firma belga especializada en tecnología de navegación espacial ha diseñado en colaboración con la Universidad Libre de Bruselas, el cual vigila la respiración y los latidos de corazón del bebé a través de toda clase de sensores. En cuanto un sensor detecta algo anormal, salta una alarma. Gracias a la información recogida por este aparato se podrá estudiar

y conocer mejor las causas que provocan la muerte súbita del recién nacido.

La tecnología y los conocimientos que han sido necesarios para desarrollar el Mamagoose, provienen de lo que se llama Smarts Suits o "buzos inteligentes" que analizan la respiración y los movimientos de los astronautas.



SOPA DE SOBRE: ¡Hasta los astronautas necesitan alimentarse!

Desde el momento en que los precursores de los vuelos espaciales han decidido enviar seres humanos al espacio durante largos periodos de tiempo, han tenido que prestar una exquisita atención a la alimentación. La comida debe ser nutritiva y equilibrada, para mantener al astronauta en un estado de salud óptimo.

No debe presentar problemas para su conservación, ocupar poco espacio y pesar poco. Debido a la cantidad de variables que deben tenerse en cuenta, este campo de investigación se ha transformado en una ciencia en sí mismo y gran número de estos avances tecnológicos influyen hoy en día en nuestros hábitos alimenticios.



Los científicos se pusieron muy pronto a investigar cuál sería la mejor manera de adaptar los alimentos para su utilización en el espacio. Se basaron esencialmente en eliminar una importante cantidad de agua sin tener por ello que renunciar a sus características nutritivas.

Basta con añadir, una vez en el espacio, la cantidad de agua pura o reciclada necesarias para que el alimento pueda utilizarse con normalidad.

Con este propósito se han desarrollado diversas formas de deshidratación, por ejemplo por evaporación, la concentración y la liofilización. El resultado ha obtenido tal éxito, que varias de estas técnicas se han aplicado a la vida cotidiana. Las sopas de sobre y el café soluble son dos claros ejemplos.

¿Una pequeña píldora con sabor a filete?

Cuando la navegación espacial daba sus primeros pasos, la alimentación de los astronautas llamaba poderosamente la atención del público.

La imaginación desbordante de los medios de comunicación culminó con la reducción de esta comida a píldoras de colores que permitían, por así decirlo, cubrir perfectamente las necesidades calóricas y vitamínicas de los astronautas de forma tan eficaz como ingerir, por ejemplo, un buen filete con patatas.

Nada más alejado de la realidad, incluso los primeros astronautas americanos se quejaban de la calidad de su comida, que aspiraban por una especie de tubo de pasta de dientes.

La comida en el espacio ha ido mejorando progresivamente; hoy en día es más variada gracias también a nuevas formas de embalaje con materiales plásticos.

Ya en los años 60 y 70 se habían creado los recipientes para alimentos en plástico que se utilizan cotidianamente (formados por poliestireno y polietileno por ejemplo). Basta con retirar la tapa y tomar el contenido con una cucharilla. Tal es el caso, por ejemplo, de los yogures que tomamos habitualmente.



EL ESPACIO Y LA SALUD

En las condiciones excepcionales que se dan en el espacio como es la de la ingravidez, los científicos han llevado a cabo numerosas investigaciones sobre el cuerpo humano y los medicamentos. Estas investigaciones tienen como finalidad alcanzar un mayor conocimiento sobre todo tipo de enfermedades, un mejor tratamiento, y, esperamos, numerosas curaciones. De hecho ya se han realizado en el espacio investigaciones para la elaboración de medicamentos contra diversas enfermedades, tales como el SIDA o el cáncer.



LA OSTEOPOROSIS

La osteoporosis o debilitación de los huesos es una enfermedad común que afecta sobre todo a las mujeres de avanzada edad. Se pudo comprobar que los astronautas también se veían sometidos a una aceleración en la pérdida del calcio.

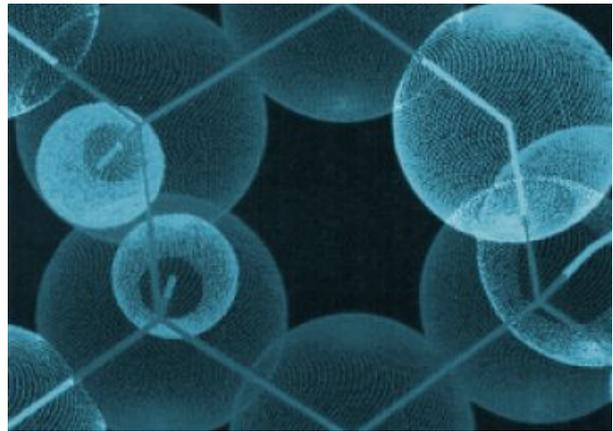
Las investigaciones han demostrado que los cambios en el sistema hormonal no son el único factor que explica este fenómeno. Esta constatación ha permitido afinar el diagnóstico y mejorar el tratamiento de las enfermedades del esqueleto, como es el caso de la osteoporosis.

LA DIABETES

Algunas compañías farmacéuticas utilizan desde hace tiempo datos relativos a la insulina corporal, obtenidos en el campo de la astronáutica, para la elaboración de un medicamento más eficaz. Este medicamento sirve de aglutinante con la insulina sintética y promete mejorar el tratamiento curativo de la diabetes.

LA AMIOTROFIA

La amiotrofia o pérdida muscular, debido a la ingravidez, es un fenómeno de sobra conocido por los viajeros del espacio. Se puede controlar mediante la combinación de una serie de ejercicios físicos y la toma de hormonas de crecimiento. Este paso abre igualmente nuevas vías que permiten luchar contra esta enfermedad en la Tierra y que favorecerá la prevención de un cierto número de enfermedades típicamente ligadas a la vejez.



LA ELABORACIÓN DE MEDICAMENTOS

Un grupo de investigadores ha aprovechado las misiones de la lanzadera espacial para producir cristales de proteínas de elevada calidad y para investigar sobre la elaboración de medicamentos para enfermedades tales como el cáncer, la diabetes, el enfisema pulmonar e incluso el SIDA.

EL CONOCIMIENTO DEL CEREBRO

La investigación espacial sobre el equilibrio de nuestro cuerpo ha descubierto nuevas conexiones nerviosas relacionadas con nuestros cinco sentidos. Este avance fundamental para la comprensión del funcionamiento de nuestro cerebro, puede contribuir al tratamiento de enfermedades nerviosas.

UNA VÁLVULA PARA EL CORAZÓN

Los cirujanos llevan implantado desde hace años con éxito una miniválvula que ayuda al ventrículo del corazón a bombear sangre. Su construcción está parcialmente basada en la tecnología aplicada a los conductos de combustible de la lanzadera espacial. La miniaturización es posible gracias a la utilización de materiales plásticos.

LA PRÁCTICA DEL DEPORTE EN EL ESPACIO

Los esfuerzos físicos que realiza un astronauta son medidos y controlados permanentemente. La tecnología utilizada para tal fin ha llegado a imponerse en la práctica profesional del deporte. En las salas de musculación, el aparato para medir el ritmo cardiaco se ha transformado en un instrumento absolutamente familiar en la actualidad.

EL LÁSER, UNA HISTORIA PARA LA CIENCIA-FICCIÓN

En los años 60 y 70 del último siglo, en todos los libros o películas de ciencia-ficción encontrábamos invariablemente, en uno u otro momento, un arma láser que disparaba rayos exterminadores. El láser ha alimentado la imaginación de la gente y es un importante símbolo de la tecnología punta del futuro, en parte de forma justificada, dado que en la actualidad, encontramos el láser por todas partes.

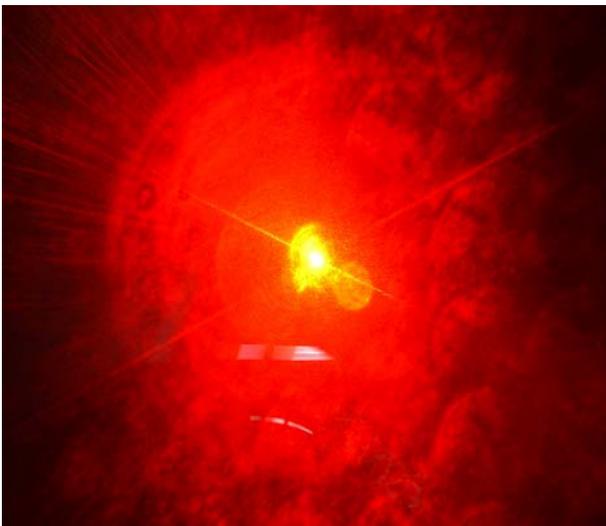
¿QUÉ ES EL LÁSER?

La palabra láser es en su origen un acrónimo que proviene del inglés, *Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation*, lo que significa, haciendo una traducción libre, *intensificación de la luz por estimulación de las emisiones de radiaciones*. Un láser es un dispositivo que controla o dirige la forma en la que los átomos emiten energía en forma de fotones. En un láser, la materia se "hincha" de energía hasta que los átomos se encuentran en un estado de "excitación".

Esta materia varía en función del tipo de láser: sustancias tales como el itrio o el kriptón, pero también sustancias menos exóticas como el helio o el nitrógeno, cumplen su tarea. Para obtener esta "energización" se utilizan rayos luminosos muy intensos y descargas eléctricas.

Por el término "energización" se entiende que los electrones de los átomos se encuentran a un nivel de energía superior al normal. La energía se recupera en forma de fotones, es decir de energía luminosa. Esta luz posee una longitud de onda muy concentrada (y por ello un color muy determinado) formando así un haz muy cerrado.

Albert Einstein es citado a veces como el padre teórico del rayo láser pero sus verdaderos orígenes datan del año 1960, cuando el físico americano Théodore H. Maiman, desarrolla el primer láser utilizable.



LOS DIFERENTES TIPOS

Existe gran cantidad de tipos de láser, cuya diferencia radica esencialmente en la composición química del medio que se aplica; se puede tratar de una sustancia sólida, un gas, un líquido o un semiconductor.

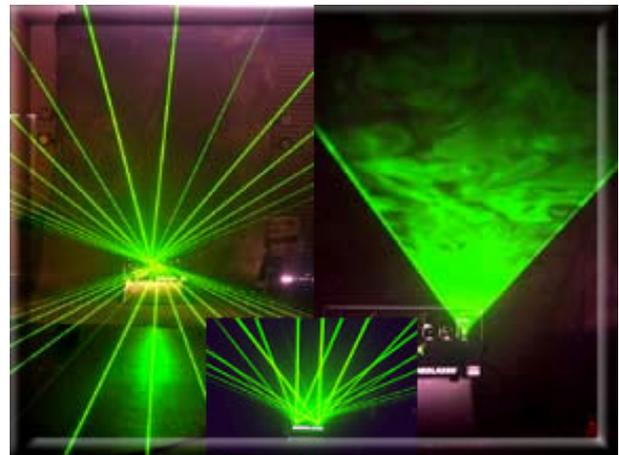
La importancia de la química en la tecnología láser se puede medir partiendo del hecho de que los tipos de láser adquieren su nombre según el medio utilizado. Así, podemos citar los láser YAG (de neodimio-itrio-aluminio) o el láser de tipo gaseoso más corriente (helio-neón) que produce básicamente una luz roja visible. Otros láser de dióxido de carbono, proporcionan energía infrarroja y se utilizan para cortar materiales duros como el acero.

SUS APLICACIONES

Un láser capaz de cortar el acero, una luz que funde un metal duro... Todo esto impresiona sobremanera –y lo hace aún hoy en día-, sin embargo, la mayoría de los usos de la tecnología láser son menos agresivos.

Una de las aplicaciones más extendida la encontramos en la mayoría de los hogares occidentales: el lector de CD. La cabeza lectora, el dispositivo que lee el disco, es un láser semiconductor, designado igualmente con el nombre de "diodo-láser". También encontramos tecnología láser en las impresoras láser.

Sus aplicaciones actuales van desde los espectáculos de luz y sonido a las fresas dentales de los odontólogos, pasando por los lectores de códigos de barras y la cirugía ocular, hasta sistemas de medición para evaluación de distancias. Un gran número de las actuales aplicaciones de la tecnología láser, han sido previamente utilizadas en el espacio.



Para la vida

Los médicos disponen de una nueva y potente arma en su lucha contra las enfermedades cardíacas. Utilizan un sistema láser, cuya finalidad original era la del estudio de nuestra atmósfera a partir de satélites para tratar la arteriosclerosis. El láser deshace los bloqueos en las arterias coronarias sin estropear las paredes de éstas.

La luz del láser se desplaza a través de la fibra óptica, introducida mediante un catéter flexible. En este caso se trata de un láser "frío" con luz ultravioleta que

trabaja a 65° C, temperatura que pueden soportar los tejidos humanos. El tratamiento es menos costoso y entraña menos riesgos que una operación de derivación (by-pass) clásica. Además, con el láser pueden ser tratados un mayor número de pacientes que introduciendo en la arteria una especie de pequeño globo que se ensancha, método muy frecuente en las operaciones de derivación.

La cirugía del láser para la eliminación de la miopía y otras anomalías de la visión es hoy también una de las aplicaciones terapéuticas más extendidas de la tecnología láser.



A PROPÓSITO DE LOS SATÉLITES

Un satélite artificial es un ejemplo impresionante de tecnología, con una gran parte química. La parte exterior está protegida por todo tipo de materiales polímeros y de pinturas de alta tecnología frente a las condiciones extremas que se pueden encontrar en el espacio. En el interior, otro tipo de materiales plásticos hace que los componentes electrónicos presenten una precisión y una fiabilidad casi absoluta.

Los satélites se utilizan en las telecomunicaciones, las previsiones meteorológicas, la navegación, o la investigación científica.



Se desplazan en órbita a una distancia de al menos 150 Km. de la Tierra, ya que de otro modo se quemarían rápidamente en la atmósfera. Su órbita alrededor de nuestro planeta tiene forma circular o elíptica, y unos pequeños motores a bordo, garantizan la escrupulosa precisión de su trayectoria.

Son puestos en órbita desde la Tierra mediante una lanzadera, y por ello los satélites deben ser lo más ligeros posible. Al mismo tiempo su estructura les debe proteger frente a las radiaciones cósmicas, contra los cambios de temperatura extremos, contra los micro-meteoritos y garantizarles una vida de unos quince años.

La forma de los satélites ha cambiado casi completamente desde el Sputnik ruso. Lanzado el 4 de octubre de 1957 (fecha que da origen a la semana internacional del espacio), parecía un balón, rodeado de aspas, formando un saliente a modo de cobertizo.

Los satélites actuales poseen placas solares de grandes dimensiones y parabólicas para la recepción y transmisión de todo tipo de datos desde la Tierra y viceversa.

PARA SABER DÓNDE NOS ENCONTRAMOS: EL GLOBAL POSITIONING SYSTEM (GPS)

Todo individuo con edad suficiente como para conducir un coche ya ha padecido la situación de encontrarse en un lugar no familiar, buscando una dirección. Mientras conduce, trata de descifrar el mapa medio desplegado en el asiento del copiloto. Intenta desesperadamente leer el nombre de las calles, echando de vez en cuando una mirada furtiva al mapa.

No se suele encontrar inmediatamente lo que se busca, porque al mismo tiempo hay que prestar atención al tráfico. Mientras, sin darse cuenta ha pasado por el lugar deseado, pero ya es demasiado tarde para dar media vuelta, porque la carretera tiene un único sentido.

Hoy en día, existe un sistema muy práctico para evitar semejante situación. Antes de salir, basta con introducir los datos de la dirección deseada, y el ordenador de a bordo nos indicará el camino que deberemos seguir. Este sistema, que se va imponiendo cada vez más, es conocido en general con la abreviatura GPS.

¿Cómo funciona el GPS?

El GPS –o Sistema de Posicionamiento Global- es un sistema de navegación por satélite que se caracteriza por poseer un gran número de funcionalidades.

Diferentes satélites envían señales de radio a la Tierra que son captadas por receptores GPS en el suelo, como por ejemplo los que van incorporados a nuestro vehículo. Los receptores en forma de antena y de diferentes componentes electrónicos son capaces de interpretar las señales de radio y así señalar con una precisión métrica el lugar en el que se encuentra y la velocidad a la que se desplaza.

Utilizando un CD-ROM u otro sistema de base de datos, el receptor GPS, en combinación con el ordenador de a bordo, interpreta los datos de posición para determinar la calle en la que se encuentra, la velocidad a la que circula y la dirección que sigue. Un sistema ordinario va

equipado con una voz electrónica que indica cómo dirigirse al lugar indicado, como por ejemplo "gire a la derecha en el próximo cruce".

Este sistema es también utilizado por caminantes en medios naturales grandes, por pilotos, marinos, etc.



La Química

Sin la existencia de los satélites – y por lo tanto de las numerosas aplicaciones químicas que contienen- no hablaríamos de la tecnología GPS. Pero el receptor GPS, como el ordenador de a bordo, no es más que un conjunto de materiales plásticos ordinarios y de lo que se llama "ingeniería del plástico", tanto para la pantalla LCD como para el cárter.

De cualquier forma, el sistema GPS permanecerá quizás como el mejor ejemplo de una de las primeras aplicaciones prácticas y de uso individual de la astronáutica.

LA PRECISIÓN ELEVADA A LA CATEGORÍA DE ARTE: EL RELOJ ATÓMICO

¿Alguna vez se ha preguntado qué relojes son los más precisos del mundo? Los relojes atómicos responden a este criterio. La precisión de los últimos modelos es tal, que resulta casi inimaginable: una desviación de menos de un segundo en 20 millones de años.

¿Cómo funciona un reloj de este tipo? El mecanismo del aparato está basado en una vibración eléctrica, conocida igualmente por el nombre de "oscilación", regulada por la frecuencia natural de un sistema atómico, como un haz de átomos de cesio.

Ciertamente, el funcionamiento es complejo, ya que un reloj atómico cuenta el número de vibraciones de un átomo. Los mejores relojes utilizan para tal fin el átomo de cesio, pero también existen con base de hidrógeno y de rubidio.

NUESTROS TIEMPOS

- **1 picrosegundo** (la trillonésima parte de un segundo)- el lapso de tiempo más corto que puede medir el hombre.
- **1 milisegundo** (la milésima parte de un segundo)- el tiempo mínimo de apertura en una cámara "réflex" ordinaria; una foto tomada con un tiempo de 1/1000 segundos, fijará cualquier tipo de movimiento humano.
- **1 centisegundo** (la centésima parte de un segundo)- lo que dura un rayo.
- **1 decisegundo** (la décima parte de un segundo)- el guiño de un ojo.
- **1 segundo**- el corazón de un hombre late como media, una vez por segundo.
- **60 segundos** (un minuto)- el tiempo que dura un largo spot televisivo.
- **1 minutos**- más o menos el tiempo que consigue aguantar un conductor en un semáforo en rojo sin ponerse nervioso.
- **5 minutos**- Lo que duraban originalmente los cortes publicitarios en Televisión
- **60 minutos** - una hora, más o menos el periodo máximo de tiempo que puede permanecer atento un alumno en clase.
- **8 horas**- una típica jornada de trabajo en el mundo occidental y el número de horas de sueño que necesita un ser humano, de media.
- **24 horas**- un día, el tiempo que necesita la Tierra para realizar una rotación completa sobre su propio eje.
- **7 días**- El tiempo que tarda la vacuna de la meningitis (cepa "C") en ser efectiva
- **40 días**- más o menos el máximo periodo de tiempo que puede aguantar un ser humano sin comer.
- **365,24 días**- un año, el tiempo que necesita la Tierra para realizar una rotación completa alrededor del Sol.
- **10 años**- un decenio. El tiempo que se tardó en construir el Canal de Panamá
- **75 años**- la media de edad que alcanza un ser humano, en los países occidentales.
- **5000 años**- periodo de la "historia" del que se tiene constancia documental hasta el presente.
- **50.000 años**- duración de la existencia del homo sapiens.
- **65 millones de años**- el lapso de tiempo transcurrido desde la desaparición de los dinosaurios.
- **200 millones de años**- el tiempo que nos separa desde la "aparición" de los primeros mamíferos.
- **de 3,5 a 4 mil millones de años**- el lapso de tiempo que se corresponde con la existencia de vida en la Tierra.
- **4,5 mil millones de años**- la edad de la tierra.
- **de 10 a 15 mil millones de años**- la edad que se presume tiene el Universo (desde el Big Bang).

LA NORMA

Los científicos se han puesto de acuerdo sobre el hecho de que un segundo normal representa el tiempo que necesita un átomo de cesio 133 para oscilar 9.192.631.770 veces.

Para ser más precisos, diremos que se hace vibrar al átomo de cesio mediante lo que se llama una "fuente de vibraciones".

En ausencia de un reloj atómico extremadamente preciso, la navegación de los satélites sería imposible, Internet no podría funcionar por falta de sincronización y la posición de los planetas no podría ser determinada con la exactitud suficiente, las sondas espaciales podrían errar en el blanco, tanto en sentido figurado como literal.



LA FIBRA ÓPTICA: LA AUTOPISTA DE LAS TELECOMUNICACIONES

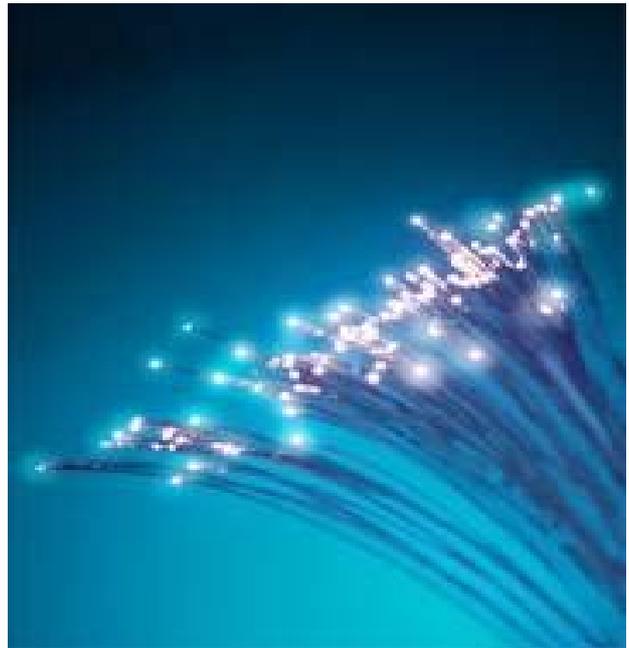
Una de las innovaciones más importantes de finales del siglo XX en el campo de las telecomunicaciones, fue sin duda la fibra óptica.

La telefonía e Internet no podrían ser lo que son sin recurrir a este sustituto del hilo de cobre clásico. Cuando se utiliza la fibra óptica en sustitución del hilo de cobre para enviar información a través de una red, ya no se trabaja con impulsos eléctricos sino con la luz.

De esta manera se obtienen una serie de ventajas entre las que podemos citar el precio de coste y peso inferiores, pero sobre todo una mayor capacidad para transportar información, al mismo tiempo que se acelera el conjunto del proceso.

Cuando nos comunicamos por teléfono con alguien que se encuentra en América, las conexiones transatlánticas, a través de la fibra óptica, permiten obtener una elevada calidad.

Cuando la relación se establece vía satélite, se puede percibir en ocasiones una especie de eco, debido al hecho de que la voz llega con un ligero retraso.

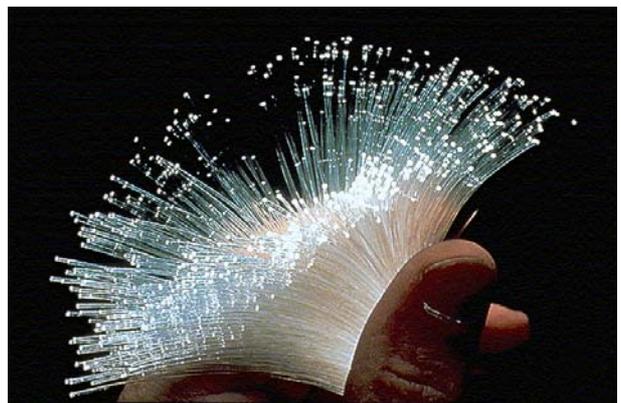


¿DE QUÉ ESTÁ FORMADA LA FIBRA ÓPTICA?

Tanto la fibra óptica como la fibra de vidrio están formadas por un vidrio óptico extremadamente fino - más o menos del grosor de un cabello humano- y muy puro, provisto de una protección óptica y de una protección mecánica. La fibra de vidrio está formada de dióxido de silicio (SiO_2) y de dióxido de germanio (GeO_2) y las protecciones ópticas y mecánicas están constituidas por materiales plásticos tales como la para-amida (Kevlar), el cloruro de polivinilo (PVC) y/o el polietileno (PE).

LA ENDOSCOPIA

La telefonía e Internet no son las únicas aplicaciones de la fibra óptica. Se puede citar también la endoscopia, ese instrumento que permite a un médico observar el interior del cuerpo humano. En la Estación Espacial Internacional ISS, se utiliza la fibra óptica para el transporte de datos de detección y de telemetría. Una de las mayores ventajas de las fibras es la de su ligereza sobre todo en comparación con el hilo de cobre clásico.



SEMANA MUNDIAL DEL ESPACIO Del 4 al 10 de octubre

¿Qué es la Semana Mundial del Espacio?

La Semana Mundial del Espacio es una celebración internacional conmemorativa de la contribución de la ciencia y la tecnología a la mejora de la calidad de vida. Las Naciones Unidas la declaran anualmente del 4 al 10 de Octubre.

Durante la Semana Mundial del Espacio tienen lugar eventos y programas educativos relacionados con el espacio. Existen eventos sincronizados que atraen la cobertura mediática, lo que ayuda a educar al público sobre el espacio.

Las fechas de la Semana Mundial del Espacio conmemoran hitos clave en la carrera espacial del hombre: el 4 de octubre de 1957 se lanzó el Sputnik I, el primer satélite terrestre hecho por el hombre. Asimismo, el Tratado del Espacio Exterior tuvo efecto el 10 de Octubre de 1967.

¿Dónde y cómo se celebra la Semana Mundial del espacio?

La Semana Mundial del Espacio está abierta a todos. Agencias gubernamentales, empresas, organizaciones altruistas, profesores y particulares celebran la Semana mundial del Espacio. Organizan eventos públicos, actividades escolares, publicidad y páginas Web.

Las Naciones Unidas organizan la Semana Mundial del Espacio a escala mundial con la ayuda de la Asociación Internacional de la Semana Mundial del Espacio (Spaceweek International Association). En muchos lugares del mundo existen coordinadores nacionales. Se puede encontrar una lista de coordinadores y localizaciones en www.spaceweek.org.

En las páginas web que se citan a continuación se puede encontrar gran cantidad de información complementaria relativa a la astronáutica y a la química:

www.americanchemistry.com
www.arianespace.com
www.airliquide.com
www.apme.org
www.britannica.com
www.cefic.com
www.chemistryofenergy.com
www.cheresources.com/everydayzz.shtml
www.digitalcentury.com/encyclo/index.html
www.dupont.com
www.esa.int
www.exxonchemical.com/chemical/education/kids/superscience.fr..html
www.fedichem.be
www.howstuffworks.com
www.jpl.org
www.kcpt.org/olin
www.kids.infoplease.lycos.com
www.lpi.usra.edu
www.madsci.org
www.moonchildren.com
www.nasa.gov
www.nationalgeographic.com
www.space.com
www.techtv.com
www.verhaert.com

Nuestro sincero agradecimiento a todas las organizaciones y asociaciones que han colaborado en la elaboración de este número especial.

QUÍMICA Y FUTURO

Boletín de Noticias elaborado por la Federación Empresarial de la Industria Química Española (FEIQUE)

www.feique.org

feique

C/ Hermosilla, 31 28001 Madrid
Tfno: 91 431 79 64 Fax: 91 576 33 81
Dpt. Comunicación: Esmeralda Honrubia
e-mail: ehm@feique.org



Salud
Seguridad
Medio Ambiente

**Compromiso de Progreso
de la Industria Química**