

Qüid

PUBLICACIÓN PERIÓDICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UASLP (FC-UASLP)

→ NUESTRAS RAÍCES SE ENCUENTRAN EN ELLAS

“Polvo de estrellas”, una sonda espacial de gelatina

Utiliza colectores aerogeles para capturar polvo interestelar, que a su regreso, estimado para enero del 2006, será analizado por los científicos.

CUERPO ACADÉMICO DE MATERIALES FC-UASLP

Este mes sirve de marco a un aniversario especial para la sonda “stardust” (polvo de estrellas), lanzada en un cohete Delta 2, el 7 de febrero de 1999.

La sonda cumple seis años en el espacio viajando más de tres billones de kilómetros, encontrándose con el cometa Wild 2 en enero del 2004 y en proceso de retorno a Tierra, para enero del 2006, con muestras de polvo del cometa, así como polvo interestelar.

MISIÓN

Hace seis años, un siete de febrero de 1999, La NASA inició el lanzamiento de la misión llamada “polvo de estrellas” (Stardust) para lo cual un cohete Delta 2 despegó de Cabo Cañaveral. La misión tenía como objetivo encontrarse con el cometa Wild-2 (pronunciado Vild-dos) para capturar partículas de dicho cometa, al igual que muestras de polvo interestelar que se mueve a través del sistema solar, y regresar a Tierra con las muestras de polvo recolectadas para su posterior análisis en laboratorios terrestres.

Hace un año ocurrió el encuentro entre la sonda “Stardust” y el cometa y se espera para enero del próximo año, el retorno de la sonda con tan apreciable cargamento.

ELEMENTOS QUÍMICOS

La Stardust colecta estas partículas que han ingresado recientemente a nuestro sistema solar provenientes del espacio interestelar. Los científicos creen que contienen elementos químicos pesados originados en la estrellas. Como cada átomo en nuestro cuerpo proviene del interior de las estrellas, es de esperar que estudiando este polvo interestelar, los científicos puedan aprender más acerca de nuestras raíces cósmicas.

TAN LIGEROS COMO EL AIRE

Aparte de la tecnología necesaria para permitir el lanzamiento, control y comunicación con la sonda, se hizo presente la tecnología de materiales con la cual fue posible diseñar los colectores de partículas en un encuentro en donde las velocidades relativas entre los colectores y las partículas son de varios miles de kilómetros por hora; por lo que se requieren materiales que puedan absorber alta energía cinética y así poder capturar las partículas.

Los materiales que presentan este tipo de propiedades se conocen como aerogeles, que son los materiales sólidos más ligeros en la tierra. Los aerogeles contienen sólo 6 por ciento de material, por ejemplo sílica, y el resto, el 94 por ciento, es aire.



Lanzadera Delta 2, alojando a la sonda Stardust.

A finales de los ochenta, investigadores de los Laboratorios Nacionales Lawrence Livermore (LLNL) dirigidos por Larry Hrubesh prepararon la sílica aerogel menos densa del mundo (y el material sólido de más baja densidad). Este aerogel tenía una densidad de solamente tres veces el aire.

La sílica aerogel preparada en el Jet Propulsion Laboratory voló en algunas de las misiones de los transbordadores espaciales. En estos vuelos, aerogeles de muy baja densidad fueron usados para coleccionar y retornar muestras de partículas (polvo) cósmicas.

El potencial de los aerogeles ha fascinado a los investigadores de la NASA. Los aerogeles son excelentes absorbentes de energía cinética y las debilita en un cono para atrapar partículas de alta velocidad hasta pararse en forma suave.

PRODUCTOS

La gente podría asumir que los aerogeles son productos recientes de la tecnología moderna, pero no es así.

En realidad el primer aerogel fue preparado en 1931. En ese tiempo Steven S. Kistler del Colegio del Pacífico en Stockton, California se propuso obtener un gel (material equivalente a una gelatina) compuesto de una red sólida de la misma forma y tamaño que un gel cuando éste está húmedo.

La manera de probar su hipótesis fue tratar de remover el líquido del gel húmedo sin dañar el componente sólido. Imagínese una especie de esponja completamente mojada; el agua se encuentra, entre otros lugares, en los intersticios de la esponja, si fuera posible poder desalojar el agua de tal manera que al salir ésta no cambiara la estructura de la esponja entonces podríamos tener una esponja con la misma forma y tamaño que cuando se encontraba mojada, esto significa que el lugar que ocupaba el agua debe ser ocupado por el aire; de alguna manera estamos remplazando agua por aire.



Partículas a alta velocidad chocando con un aerogel.

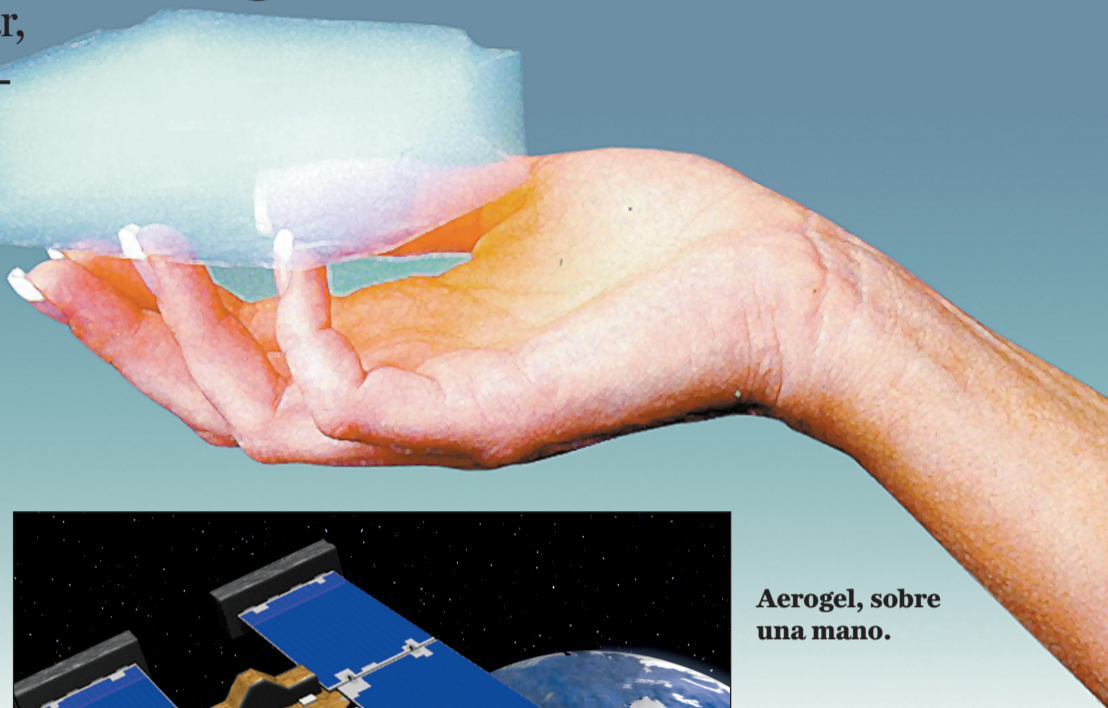


Flor sobre un aerogel, flotando en aire.

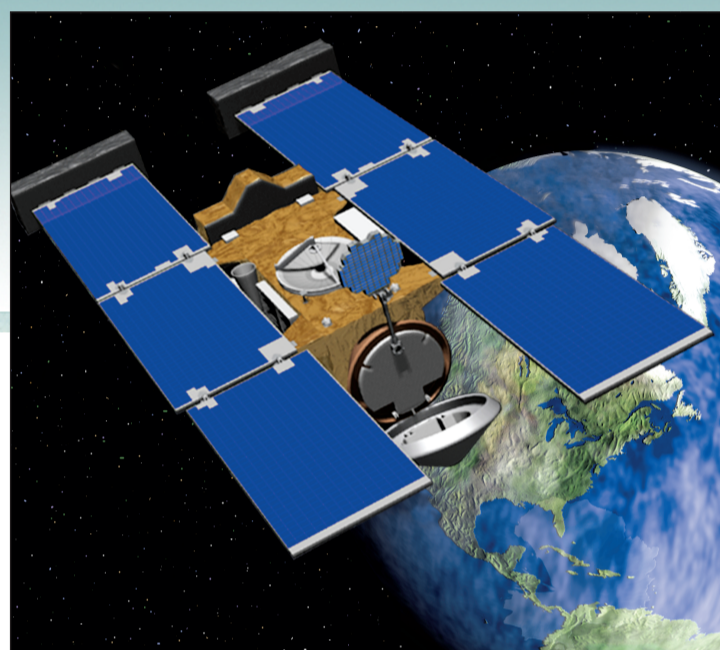
Algo parecido fue lo que logró hacer Kistler con un gel húmedo, al producto resultante lo bautizó como aerogel. En 1932 publicó sus resultados en el Journal of Physical Chemistry.

El primer gel estudiado por Kistler fue el gel de sílica. El aerogel preparado por Kistler era muy similar a los sílica-aerogel preparados hoy en día. Eran materiales transparentes, de baja densidad, y materiales altamente porosos; estas propiedades estimulaban considerablemente el interés académico.

En los siguientes años Kistler preparó aerogeles a partir de muchos otros mate-



Aerogel, sobre una mano.



La Stardust, con la tierra como fondo.

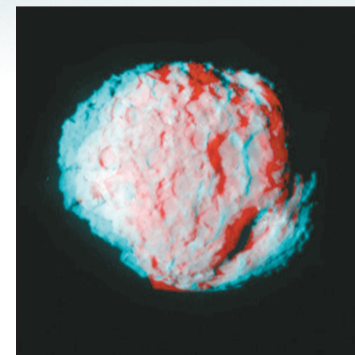


Imagen del cometa Wild 2 tomada por la Stardust.

Aplicaciones de los aerogeles

Investigadores han desarrollado otros productos de aerogel que han alcanzado ahora el mercado comercial.

▷ El grupo de Arlon Hunt en el Laboratorio de Berkeley explota la fotoluminiscencia de sílica para crear en base a aerogeles, sensores ópticos de oxígeno.

▷ Un equipo en los Laboratorios Nacionales Lawrence Livermore, dirigido por Tillotson, desarrolló una manera de producir aerogeles a partir de polímeros orgánicos, algunos de los cuales fueron pirolizados para producir aerogeles de carbón puro que sirven como ultracapacitores debido a su enorme área superficial.

▷ Estos “aerocapacitores” pueden almacenar 50 veces más energía eléctrica en un espacio dado, que las baterías.

▷ Aerogeles con propiedades ferromagnéticas que puedan ser magnetizados y desmagnetizados, también pueden ser desarrollados.

▷ Pueden producirse composites por adiciones de fibras, telas o partículas en el gel inicial.

▷ A principios de 1998 en el Marshall Space Flight Center, David Noever, Raymond Cronise y Laurent Sabille colaboraron con el grupo de Hunt en el Grupo de materiales Microestructurados en el laboratorio de Berkeley para producir aerogeles en órbita durante un vuelo del transbordador espacial. Un objetivo es ver si la producción en condiciones de microgravedad puede dar como resultado un aerogel claro y transparente de sílica que pueda ser usado para aislar ventanas.

▷ En los ochenta Arlon Hunt en el Laboratorio Nacional Lawrence Berkeley mejoró el proceso para fabricar aerogeles y evaluó una variedad de ellos para aplicaciones comerciales, incluyendo su uso como superaisladores y a prueba de sonido.

▷ Debido a su baja conductividad térmica, los aerogeles son sumamente eficientes de tal manera que es posible incrementar la capacidad de refrigeradores y congeladores en un 60%.

torios de materiales de la Facultad de Ciencias de la UASLP se sintetizan y caracterizan xerogeles de óxido de silicio a temperaturas ambientales.

Estos xerogeles presentan importantes aplicaciones, principalmente son utilizados para soportar nanopartículas metálicas y de óxidos metálicos, así como compuestos orgánicos, permitiendo una adecuada dispersión y reducción del tamaño de partícula a magnitudes de nanómetros, esto es tama-

ños un millón de veces más pequeños que el metro.

Los procesos de obtención de los xerogeles es un proceso químico que es conocido como proceso sol-gel, y su preparación es similar a hacer una gelatina, sólo que con un proceso de secado se obtienen materiales sólidos, fibras o películas delgadas, sus propiedades son tan variadas que pueden ser usados como dispositivos magnéticos, eléctricos, catalíticos, ópticos, conductores iónicos, entre otros.

FOTOS: NASA

FOTOS: Jet Propulsion Laboratory