

2/ CLASIFICACIÓN

Los aerogeles pueden clasificarse en "", La mayoría de estos se produce mediante el proceso seco supercrítico.

- **Inorgánicos:** Clase de aerogel donde el material base está compuesto por compuestos inorgánicos. Son conocidos por:
 - Baja densidad.
 - Excelentes propiedades de aislamiento térmico acústico.
- **Híbridos orgánico-inorgánicos:** Estos combinan materiales inorgánicos y orgánicos para aprovechar las ventajas de ambos tipos. Resultando en:
 - Propiedades mejoradas o personalizadas para aplicaciones específicas.
- **Orgánicos:** Clase de aerogel donde el material de base está compuesto por compuestos orgánicos, generalmente polímeros. Son conocidos por:
 - Flexibilidad.
 - Menor fragilidad en comparación de los aerogeles orgánicos.
- **De carbono:** Clase de aerogel compuesto principalmente de carbono. Se destacan por:
 - Alta conductividad eléctrica.
 - Baja densidad.
 - Alta superficie específica.

Son ideales para aplicaciones en almacenamiento de energía, filtración y catálisis.

3/ COMPOSICIÓN QUÍMICA

Porosidad (Llenos de gas):

- **Composición del Gas en los Poros:** Generalmente aire:
 - 78% nitrógeno.
 - 21% oxígeno.
 - **otros gases** como dióxido de carbono y pequeñas cantidades de vapor de agua.
- **Tamaño del Poro:** Los aerogeles tienen poros que pueden estar en el rango de **nanómetros a micrómetros**, lo que define su **alta porosidad y baja densidad**.

Catalizadores y Ligantes:

- Durante la síntesis, se **pueden utilizar catalizadores** (como ácidos o bases) para **controlar el proceso de gelificación**.:
 - Por ejemplo, en los **aerogeles de sílice**, se **utiliza un catalizador alcalino** como el **amoníaco (NH_3)** o ácido como el **ácido clorhídrico (HCl)** para **acelerar o controlar el proceso de gelificación**.
- En los aerogeles orgánicos, pueden **emplearse agentes de reticulación** como el **formaldehído (CH_2O)** para **estabilizar la estructura polimérica del material**. Haciendo que el aerogel tenga una **estructura sólida y estable**.

Residuos Químicos:

- **Solventes:** Durante el proceso de gelificación, se **usan solventes** como:
 - etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$)
 - acetona ($\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$)

Para **disolver los precursores del aerogel**. Estos solventes después son **eliminados durante el secado supercrítico** o mediante secado por sublimación.
- **Trazas de Catalizadores:** Aunque los catalizadores utilizados en la síntesis generalmente se eliminan, **pueden quedar residuos químicos mínimos**, los cuales **no afectan significativamente las propiedades del aerogel**.

5/ METODO DE OBTENCION

Intercambio del solvente:

- Antes de secar el gel, el solvente inicial es sustituido por otro solvente con mejores propiedades para el secado. Como el dióxido de carbono líquido.
- En este proceso, el gel es sumergido varias veces en dióxido de carbono líquido. Con cada inmersión, el solvente original es reemplazado gradualmente por el CO₂ líquido, hasta que los poros del gel quedan completamente llenos del nuevo solvente.
- ¿Por qué dióxido de carbono? Es ideal porque, en el siguiente paso, este puede pasar a su estado supercrítico sin dañar la estructura del gel.

Secado supercrítico:

- Después de que todo el solvente ha sido sustituido por dióxido de carbono líquido, el siguiente paso es someter al gel a un proceso de secado supercrítico.
- En esta etapa, el gel es calentado y presurizado para llevar el dióxido de carbono a su estado supercrítico (una condición en la que no se puede distinguir entre líquido y gas).
- Una vez en este estado, el solvente se puede extraer sin que se genere una tensión superficial en los poros. Extraer el solvente sin destruir la estructura porosa del gel.
- Después de este proceso, queda una red sólida, ligera y porosa: el aerogel.

6/ USOS Y APLICACIONES

Aislante térmico:

- **Construcción de edificios:** ventanas, paredes, techos.
- **Ropa especializada:** trajes espaciales y ropa para condiciones extremas.
- **Misiones espaciales:** protección de equipos sensibles a temperaturas extremas.
- **Tuberías y tanques:** prevención de pérdida de calor y condensación en condiciones extremas.

Absorbente de líquidos:

- **Vertidos de petróleo:** Limpieza de derrames en el mar o en tierra.
- **Industria química:** Absorción de contaminantes peligrosos.
- **Gestión de residuos industriales:** Absorción de líquidos tóxicos en procesos industriales.

Aislante acústico:

- **Construcción de edificios:** Reducción del ruido en paredes, techos y suelos.
- **Industria automotriz y aeroespacial:** Reducción de ruido en vehículos y aviones.
- **Dispositivos electrónicos:** Minimizar el ruido generado por componentes electrónicos.

Aplicaciones aeroespaciales:

- **Recolección de polvo cósmico:** Utilizado en misiones espaciales para capturar partículas en el espacio.
- **Aislamiento térmico de naves espaciales:** Protección contra el frío y calor extremos del espacio exterior.
- **Componentes de satélites:** Protección de sistemas electrónicos frente a radiación y fluctuaciones térmicas.

Soporte estructural ligero:

- **Materiales compuestos:** Utilizado en estructuras que requieren alta resistencia con bajo peso.
- **Aeronaves y vehículos ligeros:** Piezas estructurales que ayudan a reducir el peso total sin comprometer la resistencia.
- **Elementos de carga en construcciones especializadas:** Soporta pesos altos en aplicaciones específicas.

Protección contra el fuego:

- **Edificios industriales:** Barreras ignífugas en áreas de alto riesgo.
- **Ropa especializada:** Trajes de bomberos y ropa de trabajo resistente al fuego.
- **Equipos electrónicos:** Protección contra sobrecalentamiento y llamas.