

EPETN°3 – 5°5 5°6 – Química Industrial I

Escuela: EPET N° 3

Docente: Ares Vanesa - Gaitan María Cristina.

Año: 5°5 – 5°6. Ciclo Orientado Química.

Turno: mañana.

Área curricular: Química industrial I.

Título: Cerámicas y Vidrio.

Guía N°: 8

Capacidades a desarrollar:

El alumno pueda conocer y analizar lo relacionado con cerámica y vidrio. Participar activamente en la producción escrita de la guía pedagógica.

CERÁMICAS

Se trata de materiales cristalinos elaborados en base a materias primas de bajo costo.

Las propiedades del material se pueden modificar mediante algunos cambios en la composición o en la orientación de los granos. Las técnicas de procesamiento las podemos dividir en dos grandes grupos:

a) **Materiales cerámicos tradicionales**: aluminio silicatos complejos.

Muchas **arcillas (alúmino silicatos, son mineral que contiene óxido de aluminio (Al_2O_3) y sílice (SiO_2))** tienen la propiedad de absorber agua en forma intersticial, dando lugar a la formación de pastas plásticas, es decir, deformables. Esta es la base de la elaboración de la mayor parte de lo que podemos denominar **unidades estructurales de construcción**: ladrillos, tejas, baldosas, etc.

El proceso consiste en formar **una pasta húmeda** que se amasa para homogeneizarla y luego se coloca en **moldes** que darán forma final al producto y se procede al **secado**, que debe ser gradual a fin de evitar una contracción del objeto.

El procedimiento sigue con el **cocido** que se efectúa **entre 850 °C y 1000°C**. Durante esta etapa parte de los silicatos funden y ligan la estructura. Al eliminar el agua se obtiene materiales con un alto nivel de porosidad, lo que explica sus características del calor.

Los materiales refractarios son un grupo de materiales que pueden soportar altas temperaturas durante largos períodos de tiempo.

Los productos cerámicos más comunes son los **ladrillos sólidos o huecos, los refractarios**, que requieren una arcilla más rica en alúmina por su mayor poder aislante del calor, las baldosas, tejas y caños de desagüe.

También entran en esta clasificación los azulejos, la vajilla hogareña, el gres sanitario y los artículos porcelana como los crisoles y cápsulas de laboratorio, para los cuales se parte de arcillas más puras a fin de no impartir color. **En todos estos se disminuye la porosidad superficial por medio del proceso de vidriado**, que consiste en aplicar una capa de **esmalte silíceo** y volver a hornear, con lo que se produce la fusión de los materiales, los que, al solidificar, cubren los poros.

Los materiales cerámicos encuentran extenso empleo debido a que son aislantes del calor y de la electricidad y resistentes a los esfuerzos estáticos.

b) **Productos cerámicos modernos**: óxidos, carburos o nitruros metálicos.

Se utilizan materias primas en polvo extremadamente fino y de alta pureza química.

Se mezclan en proporciones indicadas y se las colocan en moldes que se someten a muy altas presiones en una prensa isostática (en todas direcciones).

Cuando todavía está en la prensa, la pieza se cuece en el horno a temperaturas entre 1600 ° C y 2000° C.

Sinterizado es el proceso simultáneo de prensado y cocción. El producto final es sin poros, compacto.

La fuerza de los enlaces en los materiales cerámicos impide el fácil desplazamiento de planos atómicos: no son dúctiles. La no reactividad y la resistencia a la corrosión es características de la cerámica.

Ladrillos y tejas

En la Argentina hay lugares en los que las rocas son muy comunes. Hay otros, en cambio, donde no hay o son de difícil acceso. No siempre fue sencilla la tarea de conseguir rocas u otros materiales resistentes para la construcción de casas y de otros tipos de edificios. En ocasiones, en aquellos lugares en los que no es fácil encontrar piedras, es abundante la arcilla. Con este material la humanidad fabricó **ladrillos**, piedras artificiales obtenidas a partir del amasado y modelado de arcillas. La invención de los ladrillos facilitó la tarea de la construcción.

Muchos tipos de arcillas tienen la propiedad de absorber agua y formar con ella una mezcla plástica. En un principio, los ladrillos se secaban al sol. Hoy se los cuece en hornos de leña o carbón.

A los macizos ladrillos tradicionales se agregaron nuevos diseños. Por ejemplo, los **ladrillos huecos** resultan más livianos y permiten construir estructuras más complejas porque alivianan el peso de las paredes. Los **ladrillos refractarios** soportan elevadas temperaturas durante prolongados períodos.

Otra variante, introducida también hace muchos siglos, fue la de fabricar piedras artificiales para colocar en los techos e impedir el paso del agua. La colocación de **tejas** permitió reemplazar los techos de paja, que en los climas calurosos y húmedos se deterioraban con facilidad y exigían remplazos permanentes.

La idea de fabricar ladrillos y tejas resultó tan buena que, aún hoy, varios miles de años después de su invención siguen produciéndose casi del mismo modo.

Cerámicas y azulejos

Para fabricar cerámicas y azulejos, se amasa una mezcla de arcillas y agua, se la coloca en moldes y se la seca lentamente para evitar la contracción del objeto. Posteriormente se realiza el cocido en hornos que alcanzan entre 850 °C y 1000 °C. La evaporación del agua deja gran cantidad de poros en el material. La porosidad de las **cerámicas** las hace apropiadas como aislantes del calor. Además, son muy útiles por su dureza y aislamiento de la electricidad.

Cuando se desea evitar la porosidad de los objetos, se utiliza la técnica del **vidriado** que consiste en aplicar una capa de esmalte y volver a hornear la pieza. Con este procedimiento, se funden los materiales y cubren los poros.

VIDRIO

El vidrio

El vidrio es una sustancia frágil y dura, que se emplea en la fabricación de una gran variedad de objetos de uso doméstico, en las industrias automotriz, farmacéutica, alimenticia, en la construcción y, también, en el arte.

En la fabricación del vidrio, se utiliza como materia prima la arena, cuyo nombre químico es dióxido de silicio (SiO_2). Este compuesto funde a una temperatura de aproximadamente 1800°C , pero, mediante el agregado de algunas sustancias, se logra disminuir el punto de fusión hasta unos 1200 grados centígrados.

El modelado del vidrio puede obtenerse a través de distintos procesos. Uno de ellos es el soplado. En este caso, el vidrio fundido, que toma una consistencia viscosa, se sopla mediante una caña. De este modo, se forma una burbuja que puede modelarse manualmente.

Otro proceso para modelar el vidrio es la flotación, que consiste en colocar el vidrio fundido sobre estaño líquido. El estaño es un metal que posee la propiedad de no permitir irregularidades sobre la superficie del vidrio, por lo que este queda totalmente alisado y con bordes redondeados. Mediante este proceso, se obtienen los vidrios templados.

Otros procesos, como el grabado y el tallado de vidrios, se realizan luego del modelado. El grabado es un proceso manual que se efectúa sobre el vidrio con una roca de gran dureza, el esmeril. El tallado se realiza mediante ácidos que atacan al vidrio; en este caso, la pieza debe ser protegida con un recubrimiento de cera en los lugares que no se quiere tallar.

El vidrio es una mezcla de varias sustancias que no tiene composición constante; ya que esta varía según el tipo de vidrio. Se obtiene a partir de vitrificante como la arena de sílice (SiO_2), fundentes como el carbonato de sodio (Na_2CO_3) y estabilizantes como el óxido de calcio (CaO)

- **Vitrificante:** Son los que proporcionan sus características principales le dan su consistencia y transparencia además son mayoritarios en su composición con aproximadamente 70% de su totalidad.
- **Fundentes:** Facilita la fusión de la masa silícea disminuyendo la calidad del vidrio dándole mayor debilidad estructural y bajando la temperatura a la que ésta funde. con una composición aproximada de 15% de su totalidad (carbonato de sodio Na_2CO_3)

B El proceso de elaboración del vidrio

1. MEZCLA DE LA MATERIA PRIMA

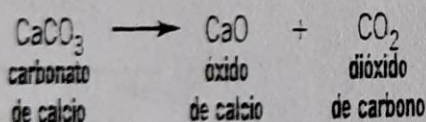
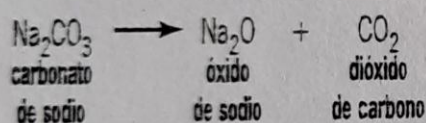
Las materias primas utilizadas son: arena blanca, fina, muy pura (dióxido de silicio, SiO_2), soda Solvay (carbonato de sodio, Na_2CO_3) y piedra caliza (carbonato de calcio, CaCO_3), que se mezclan en hornos de cubeta o en hornos para crisoles.

Para obtener grandes cantidades de vidrio (hasta 1000 toneladas), se utilizan hornos de cubeta, revestidos interiormente por material refractario. El horno trabaja a una temperatura mayor que 1000°C , y en 24 horas se produce la fusión de los materiales.

Para obtener entre una y dos toneladas de vidrio, se utilizan hornos para crisoles. Los crisoles pueden ser abiertos o cerrados, tienen alrededor de 1 metro de altura y se ensanchan en la parte superior.

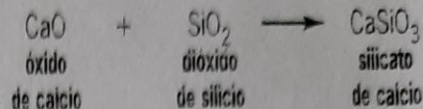
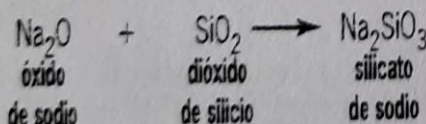
2. OBTENCIÓN DE VIDRIO FUNDIDO

a) Descomposición de los carbonatos



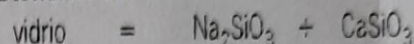
Los carbonatos de sodio y de calcio se descomponen en el horno a gran temperatura. Se producen dióxido de carbono (gas que se elimina en forma de burbujas) y óxidos de sodio y calcio, respectivamente.

b) Combinación de los óxidos obtenidos con la arena



Una vez producidos los óxidos, estos se combinan con el dióxido de silicio. Se producen sales de sodio y calcio (los silicatos).

c) Obtención del vidrio



La mezcla de los silicatos de sodio y de calcio constituye el vidrio.

3. MANUFACTURA DEL VIDRIO

Una vez fundida la mezcla transparente, se retira del horno y se la trabaja de distintas formas.



En el proceso mecánico, la mezcla se hace pasar entre rodillos para vidrios planos, o se coloca en moldes para obtener botellas o envases. En el proceso artesanal, utilizando una caña hueca, se toma una porción de vidrio fundido y se sopla por el otro extremo. De esta forma, se obtiene una bola de vidrio, a la que se le da la forma deseada.



Si para la obtención de vidrio se utiliza arena con sales de hierro, durante el proceso se forma silicato ferroso (FeSiO_3), que le confiere al vidrio un color verde oscuro.

Si, en la fabricación de vidrio, se reemplaza la soda Solvay por sulfato de sodio (Na_2SO_4), se produce una reacción en la que el sulfato se reduce, utilizando carbón, a sulfuro de sodio (Na_2S). De esta forma, se originan vidrios de color caramelo.

Los vidrios según su uso pueden ser:

- Vidrios curvos, vidrios de seguridad, vidrios o cristales ópticos y fibras ópticas.

ACTIVIDADES:

1. Mencione la materia prima para unidades estructurales de construcción?
2. Escriba las etapas del proceso de la producción de cerámicos tradicionales.
3. Realice un diagrama de flujo del proceso de cerámicas tradicionales.
4. ¿Qué son los materiales refractarios?
5. Escriba ejemplos de productos cerámicos.
6. ¿Qué es el vidriado de productos cerámicos?
7. Escriba las materias primas para la obtención del vidrio.
8. ¿Qué son los vitrificante y fundente?
9. Mencione la temperatura de fundición de las materias prima del vidrio.
10. ¿Qué es el proceso de soplado del vidrio?

Prof Gaitan: mail: mcrgaitan@gmail.com

Prof Ares: mail: vanesaares@gmail.com

Director: Eduardo Yáñez