

EL CARAMELO LÍQUIDO

Fundamento teórico: Cuando se calienta una mezcla de azúcar común (sacarosa) y agua, la mezcla gana viscosidad en función de la temperatura debido a la pérdida de agua. Al final solamente queda sacarosa fundida. Al superar los 150°C la sacarosa comienza un complejo proceso de degradación térmica que se denomina caramelización. Al enfriar el azúcar caramelizado a temperatura ambiente vitrifica, es decir toma la estructura de un sólido amorfo. Suele utilizarse para obtener caramelos duros y para formar el revestimiento caramelizado de flanes y otros postres. Si se desea obtener caramelo líquido, es necesario alcanzar la temperatura de caramelización, superior a los 150°C, añadir agua templada posteriormente y calentar de nuevo para conseguir que el caramelo adquiera la fluidez deseada.

MATERIALES

- 2 vasos de precipitados de 250 ml.
- mechero de laboratorio con trípode y rejilla difusora
- varilla de vidrio.
- 1 termómetro digital de 500°C
- soporte y pinzas para sujetar el termómetro.
- gafas de seguridad
- azúcar común (sacarosa comercial)

PROTOCOLO

Se mezclan en un vaso de precipitados 250 gr. de sacarosa y 30 cc de agua a temperatura ambiente. A esta temperatura la cantidad de sacarosa que se disuelve en 30 cc de agua es muy inferior a 250 gr., por lo que la mezcla queda como una suspensión de aspecto turbio.

Se introduce el termómetro digital en la mezcla.

Se calienta la mezcla a fuego vivo removiendo ligeramente con la varilla de vidrio hasta que adquiera transparencia; el termómetro indica la temperatura a la que la solubilidad de la sacarosa en agua es de 250 gr en 30 cc (8,33 Kg./l)

Se puede repetir la experiencia con diferentes cantidades de agua y determinar, en cada caso la temperatura a la que se disuelve esta cantidad de sacarosa.

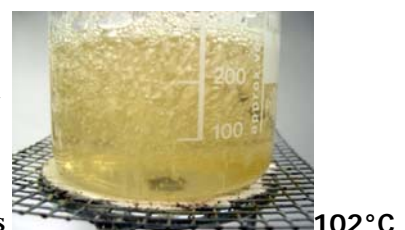
Se pone el fuego más suave y se deja de remover con la varilla.

Se toman datos de temperatura cada minuto y a temperaturas dadas se introduce la varilla en el almíbar para tomar una muestra y estimar la viscosidad.

Se puede estimar la viscosidad directamente con los dedos, pero con precaución ya que el almíbar tiene un elevado calor específico y es pegajoso por lo que puede provocar quemaduras. Un buen método es enfriar la varilla en agua fría antes de tocarla. Otro método, utilizado en cocina, es tomar una pequeña muestra con una cucharilla, echarla en un vaso de agua fría y después recoger las bolitas formadas para examinar su viscosidad.

También se debe observar el comportamiento de las burbujas de vapor al ascender en el seno del almíbar viscoso.

Aproximadamente a 150°C el almíbar comienza a amarillear por los bordes. Es señal de que a comenzado la caramelización. Continúese calentando hasta alcanzar el tono de caramelo deseado. A partir de 170°C comienzan a aparecer sustancias amargas y tóxicas; no se



debe sobrepasar esa temperatura.

Una vez alcanzado el color deseado se vierten 30 cc de agua sobre el azúcar fundido.

PRECAUCIÓN, ESTA MUY CALIENTE Y SE PUEDEN PRODUCIR PROYECCIONES. UTILÍCESE LAS GAFAS PROTECTORAS.

Se remueve ligeramente para que se mezcle bien el agua añadida y se vuelve a calentar hasta una temperatura que determine la proporción agua/azúcar y la viscosidad adecuada. (puede quedar bien a unos 112°C



125°C



130°C

TOMA DE DATOS

Se toman datos de temperatura en función del tiempo.

Aunque es difícil de medir con exactitud debido a las burbujas producidas en la ebullición, se puede estimar aproximadamente el volumen residual y conocer así la pérdida de agua.

Si se cuenta con un densímetro para almíbar también se toman datos de densidad en función de la temperatura.

Obsérvese lo que ocurre si se remueve demasiado con la varilla de vidrio.



135°C



140°C

TRATAMIENTO DE DATOS

Construir gráficas con los datos adquiridos:

- De temperatura en función del tiempo.
- De viscosidad en función de la temperatura.



145°C



150°C

CONCLUSIONES

La solubilidad de la sacarosa en agua aumenta con la temperatura.

Para una temperatura dada, la proporción entre agua y sacarosa es constante; si se añadió más agua al principio, el agua sobrante se evapora antes de alcanzar esa temperatura dada.

La viscosidad de la mezcla a temperatura ambiente es función de la proporción agua/sacarosa y, por tanto, de la temperatura máxima alcanzada durante el calentamiento.

A unos 150°C la sacarosa ha expulsado por evaporación casi toda el



165°C

agua inicial y comienza a desestabilizarse termicamente (caramelización).

Agitar el almibar durante su cocción favorece la formación de cristales cuando se enfría.

Para más información consultar:

Himanshu, J.; Isha H. J. (2001) "Learning the Principles of Glass Science and Technology from Candy Making". Stand. Exper. Engin. Mat. NASA/CP-2001-211029. pp. 169-182.

http://www.lehigh.edu/~inmatsci/faculty/candy_making.pdf