1. Reducción de permanganato por sacarosa en medio básico

Fundamento teórico

El permanganato de potasio ($KMnO_4$) es una sustancia de gran poder oxidante. La sacarosa es un disacárido, con fórmula empírica $C_{12}H_{22}O_{11}$, compuesto por dos moléculas de monosacáridos unidas, una de glucosa y otra de fructosa. En presencia de una base, una disolución muy diluida en permanganato, con sacarosa en exceso, forma un sistema de oxidación-reducción. Como los iones del manganeso están intensamente coloreados, en el proceso de oxidación de la glucosa y de reducción del permanganato hasta la forma estable final, aparecen colores vivos.

Las reacciones que se dan son las siguientes:

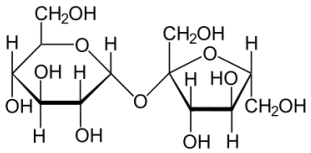
PÚRPURA	$MnO_4^-(aq) + e^- \longrightarrow MnO_4^{2-}(aq)$	VERDE
VERDE	$MnO_4^{2-}(aq) + 2\ H_2O\ (l) + 2e^- \longrightarrow MnO_2(coloidal) + 4OH^-$	AMARILLO

$$\text{-C(H)OH- + 2OH}^- \longrightarrow \text{-C(=O)- + 2 H}_2\text{O (l) + 2e}^-$$

La primera reacción es la reducción del ión permanganato que da como resultado el ión manganato. El ión permanganato es de intenso color púrpura y el ión manganato es verde.

La segunda reacción es la reducción en medio básico del ión manganato hasta dióxido de manganeso, que se produce si hay un exceso de sacarosa. Este óxido es marrón, pero al ser una disolución muy diluída, aparece de color amarillo. El dióxido de manganeso es insoluble en agua y en la reacción mostrada aquí aparece como un coloide. Si se deja en reposo durante 24 horas, el coloide precipita en el fondo del vaso.

La tercera reacción consiste en la oxidación en medio básico de los grupos alcohol de la sacarosa hasta grupos cetona.



Esta reacción es cinéticamente dependiente de la concentración de hidroxilos, por lo que si se desea que sea rápida, el pH de la disolución debe ser relativamente alto.

Material

- Disolución NaOH 0.3 M (1L de agua destilada con 12 g de NaOH)
- Disolución de $KMnO_4$ (1 g en 100 mL de agua).
- 1 Vaso de precipitados.
- Sacarosa (azúcar común)
- Espátula para añadir el azúcar y varilla para agitar (o agitador magnético)

Experimental

Poner 40-50 mL de la disolución de NaOH 0.3 M en un vaso de precipitados y añadirle 1-2 gotas de la disolución de $KMnO_4$. Se observará el color púrpura del permanganato. A continuación, añadir una cucharadita de sacarosa y agitar. Se observarán los distintos cambios de color. Una vez que la reacción ha terminado (color amarillo), puede repetirse añadiendo algunas gotas más de la disolución de $KMnO_4$ sobre la mezcla.

Secuencia de colores



MnO_4^- MnO_4^{2-} MnO_2

En la secuencia de colores se indican los iones responsables del color de la disolución

2. Cocina Molecular: perlas o esferas de agua.

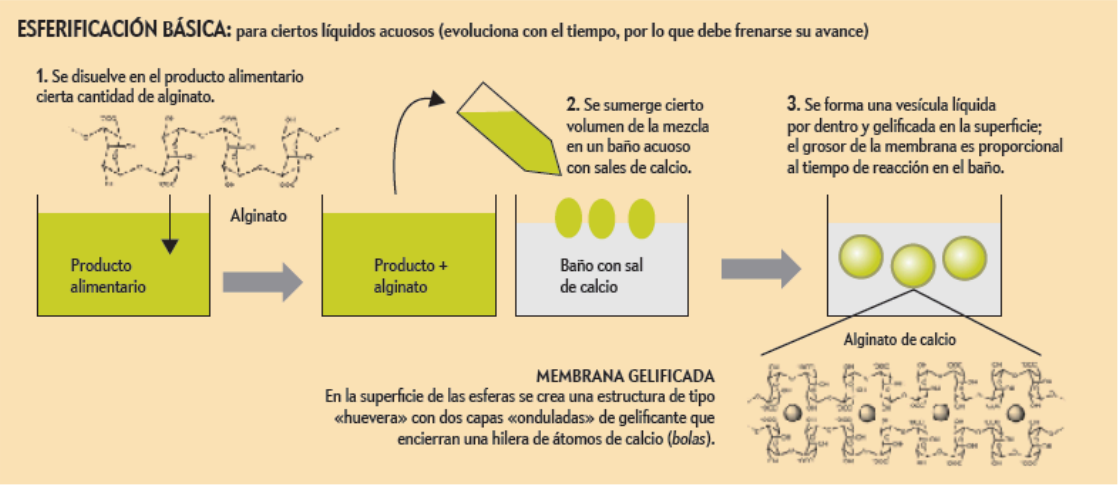
Fundamento teórico

La **cocina molecular** permite la transformación de los alimentos, la obtención de nuevas texturas y la creación de elaboraciones más atractivas al paladar y a la vista. En este caso, explicaremos cómo encapsular alimentos líquidos mediante una fina membrana. Para encapsular usaremos alginato sódico y cloruro de calcio.

El **alginato sódico** es un **hidrato de carbono** derivado del ácido algínico. Dicho ácido lo encontramos en la pared de las algas pardas. Comúnmente se usa como agente espesante y emulsionante en cocina (E400). En nuestro experimento es el encargado de formar dichas perlas, creando una capa de gel alrededor de la gota.

Por otro lado, el **cloruro de calcio** es una sal inorgánica que se usa como tratamiento en enfermedades relacionadas con el exceso o falta de calcio. En la industria alimentaria se utiliza en la elaboración de queso y en los procesos de pasteurización. Actualmente, este compuesto ha sido escogido por la *cocina de vanguardia,* junto con el alginato de sodio, para la creación de perlas de distintas materias primas en el denominado proceso de esferificación básica.

A nivel físico/molecular ocurriría lo siguiente:



Material e ingredientes

- Agua
- Alginato sódico
- Cloruro de calcio
- 3 recipientes de tamaño medio (por cada grupo de 5 niños)
- Pipetas de plástico
- Probeta (1 por cada grupo de 5 niños)

- Espumadera o colador (1 por cada grupo de 5 niños)
- Batidora
- Colorantes alimentarios para dar color a las perlas de agua
- Platos y cucharas

Experimental

1. Mezclaremos en uno de los recipientes el **agua** con **alginato de sodio** (1 g de alginato de sodio por cada 100 mL de agua). Es importante batir bien, evitando que queden grumos ya que impedirían la formación de la esfera.
2. En un segundo recipiente, prepararemos el baño que permitirá la encapsulación del agua. Este baño, estará compuesto de 200 mL de **agua** y 1 g de **cloruro de calcio**.
3. Por último, el tercer recipiente se llenará de **agua** y servirá para eliminar el exceso de sal que rodea a las perlas.
4. Con ayuda de la pipeta tomaremos 2 mL de la mezcla agua/alginato de sodio y liberaremos gota a gota el contenido en el segundo recipiente.
5. Tras 1 min o menos de reposo, recogeremos las perlas con la ayuda de una espumadera o colador, y las lavaremos en el tercer recipiente para eliminar el exceso de sal.
6. Por último, recogemos las perlas con ayuda de una espumadera o colador.

   El tiempo de reposo en el baño determinará el grosor de la membrana que encapsula cada gota, pudiéndose obtener desde una fina capa que se disuelva en el paladar hasta una esfera completamente gelificada.