

Objetivos: conocer más sobre la estructura y las características de los glúcidos al experimentar con ellos. Observar las diferencias entre monosacáridos, disacáridos y polisacáridos.

Materiales:

-
- Mechero
- Trípode
- Tubos de ensayo
- Cuchara metálica
- Pinza de madera
- Un monosacárido
- Un disacárido
- Un polisacárido
- Fehling A y B

Procedimientos:

Antes de comenzar a relatar los procedimientos que realizamos queremos aclarar que no pudimos finalizar toda la experiencia. Debimos detener la actividad en el laboratorio y continuamos teóricamente los procedimientos y resultados.

Primero se nos reveló las sustancias con las que trabajaríamos. Contábamos con un monosacárido, un disacárido y un polisacárido; glucosa, sacarosa y almidón (respectivamente). Basándonos en nuestros conocimientos sobre glúcidos y sus estructuras y propiedades moleculares, nos propusimos anticipar los resultados al intentar disolver cada una de estas sustancias. A continuación procedimos a colocar en los tubos de ensayo cantidades similares de cada sustancia y de agua, midiendo *a ojo*, ya que no nos interesaban resultados cuantitativos sino cualitativos. Agitamos los tubos y observamos la reacción. Pusimos en común estos resultados con el resto de la división y concluimos la causa de los mismos. Luego, describimos las características de cada sustancia: su color, estado y si tiene o no sabor.

Nos dispusimos luego, a trabajar con el Fehling, un indicador que reacciona con la presencia de algo ignorado aún por nosotros. Este es un indicador particular, ya que es necesario hacerlo en el momento; no se puede conservar preparado ya que se genera una reacción no deseada. Partiendo de Fehling A y Fehling B, combinamos en un tubo de ensayo estos dos reactivos: colocamos 2 cm del primero y agregamos gota a gota el Fehling B hasta que el sistema este azul oscuro y límpido. Continuamos separando el sistema logrado en dos tubos con cantidades iguales: en uno agregamos una cantidad similar de solución de glucosa y agua, y en otro una solución de sacarosa y agua. Procedimos luego a calentar los tubos de ensayo, tomando las medidas

de seguridad adecuadas para no ocasionar accidentes.

De aquí en adelante tuvimos la experiencia en el laboratorio por lo que no podemos detallar los procedimientos que deberíamos haber seguido de continuar allí.

Resultados:

Reflejamos los resultados obtenidos en la siguiente tabla:

<i>Sustancia</i>	<i>Estado</i>	<i>Color</i>	<i>Sabor</i>	<i>Solubilidad</i>
<i>Glucosa</i>	Sólido	Blanco	Dulce	Sí
<i>Sacarosa</i>	Sólido	Blanco	Dulce	Sí
<i>Almidón</i>	Sólido	Blanco	<i>Insípido</i>	<i>No</i>

Al exponer a la llama el tubo de ensayo con igual proporción de Fehling y solución de agua y glucosa, notamos que se empañaba y la solución, en un comienzo azul, se torna verde, de un tono más oscuro a medida que pasa el tiempo y luego más claro hasta alcanzar un tono *mostaza*. Luego entra en ebullición y se vuelve marrón. Observamos que en la boca del tubo de condensa un líquido y en fondo precipitó algo que crea una heterogeneidad en el sistema. Esta fase diferente parece sólida y es de un color más claro.

Por el contrario, no observamos la misma reacción al exponer al calor la solución de agua con sacarosa y Fehling.

Conclusiones:

Observamos con curiosidad que a pesar de tratarse de un glúcido al igual que las otras dos sustancias, el almidón no es soluble en agua. Ahora sabemos que esto se debe a que el almidón es un polisacárido, es decir una macromolécula cuya masa molecular es mucho mayor a la de un monosacárido como la glucosa, o un disacárido como la sacarosa. La molécula de almidón está formada por una gran cadena de unidades glucosídicas " unidas por los carbonos 1 y 4. Es la gran masa molecular del almidón el factor decisivo para determinar su insolubilidad en agua, a pesar de ser una sustancia con polos, al encontrarse estos en los extremos de las largas cadenas son despreciables para considerarla una sustancia polar, y por esto no es soluble en sustancias polares como el agua.

Otro detalle que nos causó curiosidad es que el almidón no sabía dulce. Luego comprendimos que no se siente un sabor dulce al introducirlo en nuestra boca inicialmente, pero luego, al pasar el tiempo sí. Esto sucede porque las enzimas actúan sobre la molécula degradándola y así la transforman en varias moléculas de glucosa, las cuales sí saben dulce. La enzima que actúa en la degradación del almidón se llama *amilasa*, ya que es específica para esta sustancia. (En términos de biología, la amilasa es una enzima que actúa sobre un sustrato específico, que es el almidón.)

¿Qué indica una reacción positiva con Fehling?

Como observamos, los resultados de la reacción de Fehling y solución de glucosa resultaron positivos. Es decir, sea lo que sea que el Fehling indique su presencia, está presente en la solución de glucosa y agua.

Sabemos que en la estructura molecular de la glucosa hay dos grupos funcionales: el grupo alcohol (C-OH) y el grupo aldehído (H-C=O). Al no poder continuar con la experiencia práctica en el laboratorio, nos tuvimos que conformar con la teoría. Lo que sucede es que el grupo **aldehído** reacciona con los iones del Fehling en una reacción redox, de óxido-reducción.

Observamos que partimos de un ion de Cu^{2+} y en el producto obtenemos Cu^{1+} . A este pasaje de electrones se le denomina *reducción*. Observamos de esta reacción química, un producto sólido que precipita al fondo del tubo de ensayo, este producto es óxido cuproso (Cu_2O). Al mismo tiempo, el grupo aldehído de la molécula de glucosa sufrió otro traspaso de electrones, inverso y adicionó un átomo de oxígeno transformándose así en grupo funcional ácido. Esto es llamado *oxidación*.

¿Por qué no reacciona la sacarosa?

La sacarosa por el contrario, presenta una reacción negativa con Fehling, lo que nos dice que no hay presencia del grupo aldehído. Esto lo pudimos corroborar al conocer la estructura molecular de la sacarosa, un disacarido compuesto por una unidad glucosídica " y una fructosídica unidas por los carbonos 1 y 2.

En esta estructura no hay grupo aldehído. A pesar de eso, la sacarosa al hidrolizarse daría una reacción positiva con Fehling. Al actuar un ácido (como el ácido clorhídrico, HCl) o una enzima (en este caso la *sacarasa*) la molécula se separaría en dos moléculas. Una molécula de glucosa y una de fructosa.

Aparecería un grupo aldehído en la molécula de glucosa: En el carbono 1 se generaría una unión doble con el oxígeno del oxidrilo y el hidrógeno. La unión entre el carbono 1 y el oxígeno se rompe y se forma un oxidrilo entre este oxígeno y el hidrógeno que se separó del oxidrilo del carbono 1. Gráficamente lo que sucede es lo siguiente.