



Consejo de Educación
Técnico Profesional
Universidad del Trabajo del Uruguay

Determinación de azúcar en remolacha

Alumno: Carrión, F.; Gutiérrez, F.; Olivera, N.; Silveira G.

Grupo: 2°BG

Docentes: Rodríguez, L.; Negro, A.; Gatto, A.

Fecha de realización: 27/9/2016 – 3/11/2016

Índice:

1. Resumen.....	Pág. 2
2. Introducción.....	Pág. 2
3. Objetivos.....	Pág. 2
4. Marco Teórico.....	Pág. 2
4.1 Remolacha.....	Pág. 2
4.1.1. Remolacha común o roja (<i>beta-vulgaris</i>).	
4.1.2. Características físicas	
4.1.3. Composición de la remolacha.	
4.1.4. Composición por 100 gramos de porción comestible.	
4.1.5. Usos.	
4.2. Glúcidos.....	Pág. 4
4.2.1. Definición.	
4.2.2. Monosacáridos simples.	
4.2.3. Monosacáridos derivados.	
4.2.4. Polisacáridos simples.	
4.2.5. Polisacáridos derivados.	
4.2.6. Oligosacáridos.	
4.3. Sacarosa.....	Pág. 6
4.3.1. Características microscópicas.	
4.3.2. Características macroscópicas.	
4.3.3. Propiedades de la sacarosa.	
4.3.4. Síntesis de la sacarosa.	
4.4. Hidrólisis.....	Pág. 7
4.4.1. Definición.	
4.4.2. Hidrólisis de la sacarosa.	
4.5. Reacciones de reconocimiento de sacarosa.....	Pág. 7
4.5.1. Reactivo de Fehling.	
4.5.2. Reactivo de Seliwanoff.	
4.6. Decoloración con carbón activado.....	Pág. 8
4.7. Centrifugación.....	Pág. 9
4.8. Filtración.....	Pág. 9
4.8.1. Definición.	
4.8.2. Filtración por gravedad.	
4.8.3. Filtración al vacío.	
4.8.4. Filtración con placa filtrante.	
5. Materiales, sustancias y soluciones.....	Pág. 10
6. Procedimientos.....	Pág. 11
6.1. Procedimiento N°1: Extracción de azúcar.	
6.2. Procedimiento N°2: Decoloración del extracto.	
6.3. Procedimiento N°3: Reacción de Fehling.	
6.4. Procedimiento N°4: Hidrólisis de la sacarosa.	
6.5. Procedimiento N°5: Reacción de Seliwanoff.	
7. Resultados.....	Pág. 12
7.1. Observaciones	
8. Discusión.....	Pág. 12
9. Conclusión.....	Pág. 12
10. Referencias Bibliográficas.....	Pág. 13
11. Anexos.....	Pág. 15

1. Resumen:

En la siguiente práctica se buscó determinar la presencia de azúcar en la remolacha colorada e identificar el tipo de azúcar de que se trata. Se trabajó con las reacciones de Fehling y Seliwanoff obteniendo como resultado que el azúcar presente en dicho vegetal es sacarosa.

2. Introducción:

Mediante una búsqueda bibliográfica encontramos diferentes protocolos para la extracción de sacarosa de la remolacha. Utilizando estos protocolos como base realizamos uno propio que es el que planteamos en el siguiente informe.

Antes de comenzar debimos aprender algunos conceptos básicos, como por ejemplo qué es un monosacárido, un polisacárido, una cetosa, una aldosa, entre otros.

En un principio se planteó cristalizar el azúcar para después realizar las reacciones. Sin embargo, a medida que se avanzó en la parte práctica nos dimos cuenta que no era necesario ya que es posible realizar las reacciones con la solución que contiene la sacarosa.

3. Objetivos:

- Determinar la presencia de azúcar en remolacha.
- Identificar el tipo de azúcar de la remolacha.

4. Marco Teórico:

4.1. Remolacha:

La remolacha o betabel es la raíz profunda, grande y carnosa que crece en la planta del mismo nombre. Pertenece a la familia de las Quenopodiáceas, que comprende unas 1.400 especies de plantas, casi todas herbáceas, propias de zonas costeras o de terrenos salinos templados. Dentro de esta familia se incluyen también otras verduras tan populares y nutritivas como las espinacas y las acelgas.

4.1.1. Remolacha común o roja (*beta-vulgaris*):

Es la que se consume como hortaliza. Dentro de esta variedad se distinguen a su vez tres tipos en función de su forma y tamaño:

- Esférica o ilustrada.
- Larga
- Intermedia

4.1.2. Características físicas:

Forma: se trata de una raíz casi esférica de forma globosa, en algunas variedades plana o alargada.

Tamaño y peso: tiene un diámetro de entre 5 y 10 centímetros y puede pesar entre 80 y 200 gramos.

Color: variable, desde rosáceo a violáceo y anaranjado rojizo hasta el marrón. La pulpa suele ser de color rojo oscuro y puede presentar en ocasiones círculos concéntricos de color blanco.

Sabor: debido a que se trata de una raíz en la que se acumulan gran cantidad de azúcares, su sabor es dulce.

4.1.3. Composición de la remolacha:

La raíz de la remolacha tiene una armadura celulósica, elemento principal de las membranas celulares, que constituye del 4 al 5 por 100 de la remolacha, que se denomina «marco». El extracto seco de la raíz representa alrededor del 25 por 100 del peso de ésta y lo componen el propio marco y otras materias tanto orgánicas como inorgánicas. El agua constituye el otro 75 por 100.

Los constituyentes minerales, potasio (K⁺), sodio (Na⁺), magnesio (Mg²⁺), etc., se encuentran combinados con aniones minerales, cloruros (Cl⁻), sulfatos (SO₄²⁻), etc., y aniones orgánicos. Los constituyentes orgánicos son azúcares, principalmente sacarosa, y otro tipo de sustancias como materias pécticas, ácidos orgánicos, compuestos nitrogenados, etc., que forman la parte llamada «no azúcar». El azúcar contenido en la remolacha es la sacarosa, un disacárido constituido por dos moléculas de hexosa (monosacárido) unidas mediante un puente de oxígeno. Su fórmula química responde a C₁₂H₂₂O₁₁.

4.1.4. Composición por 100 gramos de porción comestible:

Energía (kcal)	30
Azúcares (g)	6,56
Agua (ml)	88,8
Proteínas (g)	1,3
Glúcidos (g)	6,4
Fibra (g)	3
Potasio (mg)	300
Yodo (mcg)	40
Sodio (mcg)	66
Folatos (mcg)	90
Vitamina B3 (mcg de Eq. de retinol)	0,4
Vitamina C (mg)	5

mcg = microgramos (millonésima parte de un gramo)

4.1.5. Usos:

Usos alimenticios:

El uso más común de este vegetal es como hortaliza, principalmente cocida, pero también tiene otras utilidades en la alimentación, tales como:

- Azúcar: que se extrae de algunas variedades (remolacha azucarera), después de varios procesos. Las variedades usadas en esta producción suelen ser triploides ya que son mucho más productivas.
- Colorante: se obtiene el E162, rojo remolacha.



Remolacha azucarera

Fuente: <http://www.saposyprincesas.com/actividades-ninos/teruel/cultura/museos/conociendo-el-museo-de-la-remolacha-azucarera/>



Remolacha colorada (Remolacha utilizada para la experiencia)

Fuente: <http://www.alimentacioncanina.com/barf-2/receta-barf-salmon-con-moniato-y-remolacha/>

Usos médicos:

Estudios realizados en el año 2008 indican que ingerir medio litro de jugo de remolacha al día reduce la hipertensión arterial, esto es debido a que el jugo al mezclarse con la saliva se transforma en nitrito el cual es transformado por el ácido clorhídrico del estómago en óxido nítrico y éste, por su parte, actúa como reductor de la hipertensión arterial.

Algunos conceptos básicos a tener en cuenta:

4.2. Glúcidos:

4.2.1. Definición:

Los glúcidos (azúcares o hidratos de carbono) son aldehídos o cetonas polihidroxilados, o productos que derivan de ellos por oxidación, reducción, sustitución o polimerización.

Los glúcidos están formados por carbono, Hidrógeno y Oxígeno con la fórmula general $C(H_2O)_n$. los carbohidratos incluyen azúcares, almidones, celulosa, y muchos otros compuestos que se encuentran en los organismos vivos. Los hidratos de carbono son generalmente blancos y cristalinos solubles en agua y con sabor dulce.

Según la estructura los glúcidos se pueden clasificar con cinco grupos:

- Monosacáridos simples
- Monosacáridos derivados
- Oligosacáridos
- Polisacáridos simples
- Polisacáridos derivados

4.2.2. Monosacáridos simples

Son aldehídos o cetonas polihidroxilados. **Los monosacáridos con función aldehído se llaman aldosas y los monosacáridos con función cetona se llaman cetosas.**

4.2.3. Monosacáridos derivados:

Son los monosacáridos que han sufrido transformaciones en sus grupos funcionales. Estas transformaciones pueden ser por oxidación, por reducción y por sustitución.

4.2.4. Polisacáridos simples:

Están formados por la unión de 20 monosacáridos simples. Según su función, se dividen en dos grupos:

- A. Los que tienen función de reserva: almidón, glucógeno y dextranos.
- B. Los que tienen función estructural: celulosa, xilanos.

4.2.5. Polisacáridos derivados:

Son polímeros de elevada masa molecular, formados por condensación acetilica de monosacáridos derivados.

4.2.6. Oligosacáridos:

Son polímeros de monosacáridos, con escaso número de monómeros. La unión de los monosacáridos tiene lugar mediante enlaces acetálicos o glicosídicos. Aunque se suele incluir dentro de este grupo a aquellos polímeros que no pasan el número de diez componentes monosacáridos, los más abundantes son los disacáridos, los cuales son oligosacáridos formados por dos monosacáridos iguales o distintos. Los disacáridos pueden seguir uniéndose a otros monosacáridos por medio de enlaces glicosídicos.

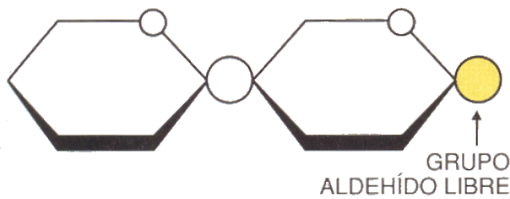
- A. Si el disacárido es reductor, se unirá a otros monosacáridos por medio del OH de su carbono anomérico o de cualquier OH alcohólico.
- B. Si no es reductor, se unirá por medio de grupos OH alcohólicos.

Entre los oligosacáridos no reductores encontramos a la sacarosa, la trehalosa y la refinosa.

Azúcar reductor:

Un azúcar reductor es todo azúcar con un grupo carbonilo en su estructura, el cual puede funcionar como aldehído o cetona según su ubicación en dicha estructura. Se llaman azúcares reductores porque poseen la capacidad de reducir otros compuestos gracias a la alta reactividad del doble enlace del oxígeno. Respecto al grupo carbonilo, los sacáridos se clasifican en aldosas (poseen un grupo aldehído, el cual se ubica en uno de los carbonos terminales de la molécula) o en cetosas (poseen un grupo cetona, ubicado en un carbono no terminal de la molécula).

DISACÁRIDO REDUCTOR



Fuente: <http://www.um.es/molecula/gluci04.htm>

DISACÁRIDO NO REDUCTOR



4.3. Sacarosa:

4.3.1. Características microscópicas:

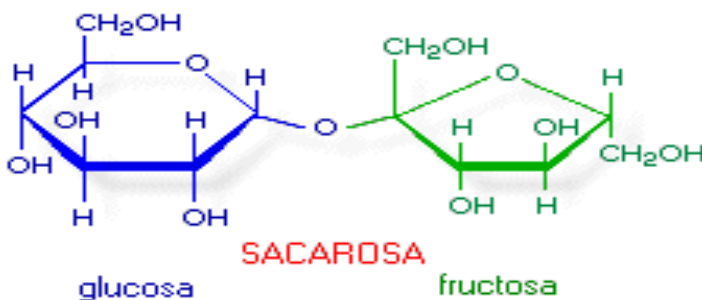
Es un disacárido de tipo heterogéneo que se encuentra formado por una molécula de glucosa, la cual aparece en forma de piranosa, es decir, un anillo con seis miembros, y una fructosa a modo de furanosa, o anillo de cinco miembros.

4.3.2. Características macroscópicas:

El cristal de sacarosa es transparente, el color blanco es causado por la múltiple difracción de la luz en un grupo de cristales.

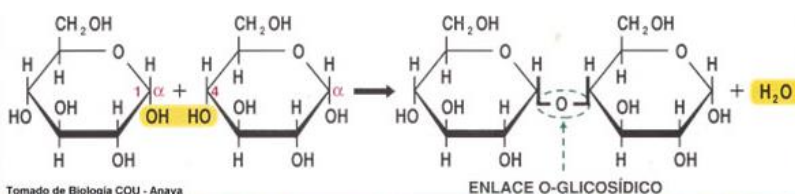
4.3.3. Propiedades de la sacarosa:

- Alta solubilidad en agua
- La síntesis se obtiene mediante la condensación de dos monosacáridos, glucosa y fructosa.
- No es un azúcar reductor porque no posee grupos carbonilos libres (sin enlazar), por lo tanto no reduce el reactivo de Fehling.
- Fórmula estructural: $C_{12}(H_2O)_{11}$
- Masa molar: 342,2965g/mol



Fuente: <http://www.perafan.com/azucar/ea02azuc.html>

4.3.4. Síntesis de la sacarosa:



Tomado de Biología COU - Anaya

Fuente: <http://docentes.educacion.navarra.es/metayosa/1bach/1biogluci.html>

Mediante los siguientes procesos identificaremos el tipo de azúcar presente en la remolacha.

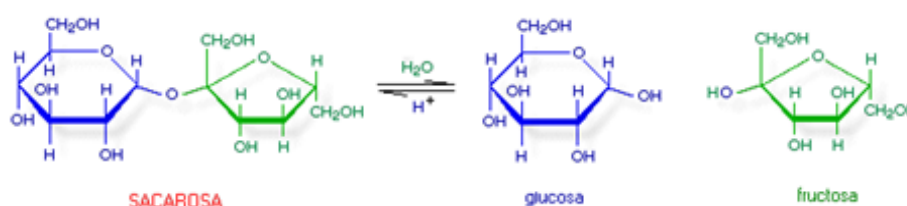
4.4. Hidrólisis:

4.4.1. Definición:

Reacción química en la cual el agua interactúa con otros compuestos de los cuales resultan otros nuevos, más simples. En otras palabras la hidrólisis es la descomposición de compuestos orgánicos complejos en otros más sencillos mediante la acción del agua.

4.4.2. Hidrólisis de la sacarosa:

La sacarosa no posee grupos anoméricos libres por lo que carece de poder reductor y la reacción con el reactivo de Fehling es negativa. Sin embargo, en presencia de ácido clorhídrico y en caliente, la sacarosa se hidroliza, es decir, incorpora una molécula de agua y se descompone en monosacáridos reductores. La prueba de que si se ha verificado la hidrólisis con la prueba de Fehling y, si el resultado es correspondiente a la prueba (rojo positivo, azul negativo).

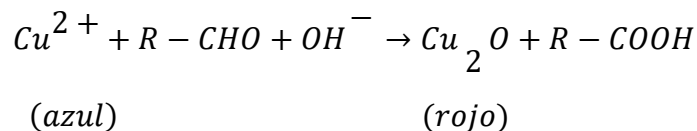


Fuente: <https://sites.google.com/site/laboratoriosbioquimica/bioquimica-i/carbohidratos/hidrolisis-de-la-sacarosa>

4.5. Reacciones de reconocimiento de sacarosa:

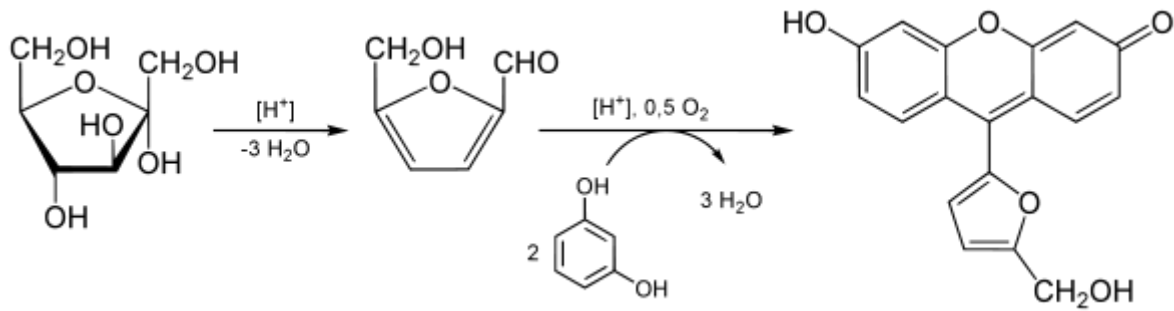
4.5.1. Reactivo de Fehling:

El poder reductor que pueden presentar los azúcares proviene de su grupo carbonilo, que puede ser oxidado a grupo carboxilo con agentes oxidantes suaves. Si el grupo carbonilo se encuentra combinado no puede presentarse este poder reductor. En medio básico fuerte como el caso del hidróxido de sodio el ion Cu^{2+} de color azul cambiara a ion Cu^{+} de color rojo. Al integrar el hidróxido de sodio con sulfato de cobre, se formará el compuesto hidróxido de cobre ($\text{Cu}(\text{OH})_2$), insoluble en agua, por lo tanto se suele agregar tartrato de sodio y potasio como medio estabilizador al formar un complejo Cu^{2+} :



4.5.2. Reactivo de Seliwanoff:

Esta prueba es específica para identificar la presencia de cetosas. Las cetosas se deshidratan más rápidamente que las aldosas, dando furfurales (aldehído aromático con estructura en anillo). Estos se condensan con el resorcinol produciendo un complejo coloreado. Si el tiempo de calentamiento es demasiado esta reacción puede dar un resultado positivo para cualquier azúcar, ya que debido al excesivo calor las aldosas terminan deshidratándose.



Fuente: https://es.m.wikipedia.org/wiki/Prueba_de_Seliwanoff

Para poder realizar los procedimientos ya mencionados, se debió obtener la solución de sacarosa a través de los siguientes métodos

4.6. Decoloración con carbón activado:

El carbón activado o carbón activo es carbón poroso que atrapa compuestos, principalmente orgánicos, presentes en un gas o en un líquido. Lo hace con tal efectividad, que es el purificante más utilizado por el ser humano. A la propiedad que tiene un sólido de adherir a sus paredes una molécula que fluye, se le llama “absorción”. Al sólido se le llama “absorbente” y a la molécula, “absorbato”.

Después de la filtración (que tiene por objeto retener sólidos presentes en un fluido), el carbón activado no realiza solamente un proceso de purificación. Entre los que realiza están:

- Potabilización de agua (el carbón retiene plaguicidas, grasas, aceites, detergentes, subproductos de la desinfección, toxinas, compuestos que producen color, compuestos originados por la descomposición de algas y vegetales o por el metabolismo de animales...).
- Desodorización y purificación de aire (por ejemplo, en respiradores de cartucho, sistemas de recirculación de aire en espacios públicos, venteos de drenajes y plantas de tratamiento de agua, casetas de aplicación de pinturas, espacios que almacenan o aplican solventes orgánicos, entre otros).
- Refinación de azúcar (el carbón retiene las proteínas que dan color al jugo de caña; el objetivo fundamental de este proceso es evitar que el azúcar fermente y se eche a perder).
- Decoloración de aceites vegetales (como el de coco), glucosa de maíz y otros líquidos destinados a la alimentación.
- Decoloración y desodorización de bebidas alcohólicas (como vinos de uva y destilados de cualquier origen).
- Recuperación de oro (el oro que no se puede separar de los minerales por los procesos de flotación, se disuelve en cianuro de sodio y se adsorbe en carbón activado).

¿Qué le da al carbón activado la propiedad de absorber, principalmente moléculas orgánicas?

Como dijimos, las moléculas que absorbe el carbón tienden a ser covalentes; no iónicas, pues estas últimas tratarían de robar o de donar electrones a los átomos de carbono. Las uniones entre átomos de carbono e hidrógeno son covalentes, y es por ello que el carbón es un buen absorbente de moléculas orgánicas.

No todas las moléculas orgánicas tienden a ser covalentes. Suelen contener átomos de oxígeno, azufre y otros de alta electronegatividad, que dan tendencia iónica a la parte de la molécula que los contiene.

4.7. Centrifugación:

La centrifugación es uno de los métodos que puede usarse cuando la sedimentación es muy lenta; para acelerar esta operación la mezcla se coloca en un recipiente que se hace girar a gran velocidad; por acción de la fuerza centrífuga los componentes más pesados se sedimentan más rápidamente y los livianos quedan como sobrenadante. Luego la operación que se sigue es la decantación. Los centrifugadores se encargan de la separación de las partículas mediante fuerza de aceleración gravitacional que se logra gracias a una rotación rápida. Este proceso puede provocar la sedimentación o suspensión de las partículas o puede conseguir la fuerza necesaria para la filtración a través de algún tipo de filtro.

La aplicación más común es la separación de sustancias sólidas a partir de suspensiones altamente concentradas.

4.8. Filtración:

4.8.1. Definición:

Se denomina filtración a la acción de pasar un líquido a través de un filtro, o pasar un líquido a través de un sólido. Así cuando tenemos lo que comúnmente llamamos gotera, ocurre que el agua se ha filtrado accidentalmente por algún agujerito o rajadura de nuestro techo.

La filtración se realiza en general como método de separación de los sólidos de los líquidos, en sistemas de tipo heterogéneo, como ocurre cuando filtramos café. También filtramos cuando colamos el arroz o los fideos luego de cocinarlos, para retirarles el agua de la cocción.

Podríamos describir a la filtración como un proceso físico que hace que un sistema sea dividido en partes de acuerdo a su grosor o tamaño.

La filtración puede darse en muchas acciones básicas y comunes del día a día, por ejemplo cuando se filtra café. Para hacerlo se necesita contar con filtros con poros muy pequeños que sólo permiten el paso del agua y que retienen los granos de café o el café molido, haciendo que aquella agua caliente que es filtrada sea ya en la bebida conocida como café.

4.8.2. Filtración por gravedad:

La filtración por gravedad se realiza utilizando un embudo de tipo cónico en el cual se introduce un papel de filtro preparado con pliegues, de modo que al pasar el líquido de la solución a través de él, quedará retenido en el papel la parte sólida, pasando la parte líquida.

Este tipo de filtración es de gran utilidad para casos como:

- Para la filtración de impurezas de tipo insoluble, cuando realizamos un proceso de cristalización.
- Para la filtración de un agente desecante en pleno proceso de secado.
- Para todas las filtraciones en las que se desecha el sólido, pues lo que interesa es la solución.

4.8.3. Filtración al vacío:

La filtración al vacío es bastante más rápida que la filtración por gravedad. Para llevar a cabo una

filtración a presión reducida, es necesario realizar una conexión a una fuente de vacío para lo que se suele conectar la bomba a un embudo tipo Büchner o una placa filtrante. El embudo Büchner es un embudo fabricado en cerámica cerrado por el fondo y agujereado del mismo material con la finalidad de dejar pasar el líquido que queremos filtrar. El fondo del embudo se cubre con un papel de filtro, donde quedará retenido el sólido.

La filtración al vacío, con embudos de este tipo se utilizan en casos como:

- Filtración de cristales en procesos de cristalización.
- Filtraciones de sólidos en procesos de precipitaciones.
- Filtraciones donde nuestra intención es aislar el componente sólido, queramos descartar o no la disolución.

Para realizar una filtración de este tipo necesitamos diferentes materiales como por ejemplo, el embudo büchner, un filtro redondo, diferentes adaptadores y mangueras, un kitasatos, donde irá colocado el embudo anteriormente mencionado, etc.

4.8.4. Filtración con placa filtrante:

La superficie filtrante tiene forma de disco y es una placa de textura porosa, cuyos poros son de determinado tamaño, de manera que impida el paso de sólidos. La filtración por este método se realiza también al vacío, a través de un proceso similar al utilizado en la filtración con Büchner, pudiendo ser usado tanto si nos interesa el producto sólido o la solución, en tres casos diferentes:

- Filtración de los cristales en diferentes procesos de cristalización.
- Filtración de la parte sólida en procesos de precipitación.
- Filtración de agentes desecantes en los procesos de secado.
- Filtraciones sobre soportes sólidos.

5.

Materiales:

- 3 vaso de Bohemia de 1L de alcance
- Mechero Bunsen
- Plancha calefactora
- Varilla de vidrio
- Centrifugadora
- Tubos de centrifuga
- Papel de filtro
- Embudo
- Vaso de Bohemia de 250mL de alcance
- 4 tubos de ensayo
- Pipetas Pasteur
- Pinza de madera

Sustancias y Soluciones:

- 4 remolachas
- Agua destilada
- Fehling A - sulfato de cobre (II)
- Fehling B - tartrato de sodio y potasio
- Ácido Clorhídrico 12,0mol/L
- Reactivo de Seliwanoff
- Hidróxido de Sodio 1,0mol/L

6. Procedimiento:

6.1. Procedimiento N°1: Extracción de azúcar

1. Lavar 8 remolachas quitando todo tipo de basura que contenga la cáscara.
2. Cortar en rodajas de 0,5cm de espesor aproximadamente.
3. Separar la remolacha en dos partes de igual cantidad.
4. Colocar cada una de las partes en un vaso de bohemia de 1 litro de alcance.
5. Agregar agua destilada hasta completar 800mL.
6. Colocar el vaso de bohemia sobre la plancha a 250°C.
7. Calentar, agitando con varilla de vidrio, durante 90 minutos.
8. Luego de 90 minutos, retirar del calor.
9. Enfriar y sacar las rodajas de remolacha.
10. Llevar el extracto obtenido a la centrifugadora.
11. Centrifugar.
12. Filtrar inmediatamente el producto obtenido.
13. Dejar secar al aire libre, o en su defecto en estufa con control frecuente, el sólido obtenido.

6.2. Procedimiento N°2: Decoloración del extracto

1. Colocar 200,0mL de extracto en un vaso de bohemia de 250,0mL de alcance.
2. Colocar carbón activado hasta decoloración (aproximadamente 100,0g).
3. Mezclar con varilla de vidrio hasta obtener una solución.
4. Filtrar mediante filtración por gravedad la solución obtenida **NOTA:** Durante la práctica tener en cuenta cambiar el filtro ya que se satura luego de unos minutos.
5. Centrifugar el producto de la filtración 4 veces durante 3 minutos a 3500rpm eliminando el precipitado en cada caso.

6.3. Procedimiento N°3: Reacción de Fehling

1. Mezclar en un tubo de ensayo, 2mL de Fehling A y 2mL de Fehling B.
2. Agitar y calentar a ebullición (aproximadamente 1 minuto).
3. Añadir 1,0 de solución problema y hervir durante 1 minuto.
Si reduce el cobre, se forma un precipitado de Cu^+ de color rojizo.

Fehling positivo: Color rojizo

Fehling negativo: Color azul

6.4. Procedimiento N°4: Hidrólisis de la sacarosa

1. Colocar en un tubo de ensayo 2,0mL de solución de azúcar.
2. Colocar 800,0mL de agua destilada en un vaso de bohemia.
3. Calentar hasta ebullición.
4. Al tubo con la muestra agregarle 1,0mL de ácido clorhídrico concentrado.
5. Sumergir el tubo en el agua hirviendo durante 1 minuto (sin que entre agua en él).
6. Agregar 1,0mL de hidróxido de sodio 1,0mol/L.

6.5. Procedimiento N°5: Reacción de Seliwanoff

1. Colocar en un tubo de ensayo 1,0mL de azúcar hidrolizado.
2. Agregar 1,0mL de reactivo de Seliwanoff.
3. Calentar durante 1 minuto a baño María.

4. Observar

Si el resultado es positivo se apreciará un precipitado rojo.

Si el resultado es negativo no se apreciará cambio alguno.

7. Resultados:

7.1. Observaciones:

En el principio a modo de prueba se realizó una práctica de extracción de sacarosa basada en protocolos hallados mediante una búsqueda bibliográfica, en la casa de un integrante del grupo, donde fue posible obtener los cristales de sacarosa. El procedimiento realizado fue tomado como base para la realización del procedimiento planteado en el informe y realizado en el laboratorio.

Luego de varios intentos en el laboratorio no se logró cristalizar la sacarosa. Suponemos que existía un exceso de agua imposible de eliminar sin descomponer el azúcar ($C_{12}H_{22}O_{11}$) esto se refiere a que con el calentamiento gradual la sacarosa se funde en un líquido claro descomponiéndose formando glucosa ($C_6H_{12}O_6$) y fructosa las cuales comienzan a deshidratarse y los vínculos entre los átomos de carbono se rompen oxidándose y degradándose parcialmente, además es probable la presencia de otras sustancias que no nos fue posible separar y que no permitían la cristalización de la sustancia deseada.

Luego de decolorar con carbón activado, y eliminar el excedente en la solución, el resultado no es completamente incoloro. Presenta una leve coloración amarillenta que no impide observar los cambios de coloración en cada reacción de reconocimiento.

La someter la solución problema a la reacción de Fehling, nos proporciona un resultado negativo como esperábamos. No presentó un precipitado rojo ladrillo característico de un azúcar reductor, debido a que es un disacárido formado por glucosa y fructosa, que se une por medio de carbonos anoméricos, es decir no poseen carbonos anoméricos libres.

Se comprueba de una forma práctica que la sacarosa, es un disacárido que en reacciones de oxidación como la de Fehling, no presenta evidencia de un precipitado de color rojo y no es un azúcar reductor por las razones ya explicadas.

Al realizar la reacción de Seliwanoff con la solución de sacarosa hidrolizada, observamos una coloración roja.

8. Discusión:

Mediante una búsqueda bibliográfica se comprobó que la reducción que se lleva a cabo en la reacción de Fehling es por el efecto del grupo aldehído del azúcar (CHO) generando Cu^+ . Se observa a modo de precipitado de color rojo ladrillo que corresponde al óxido cuproso (Cu_2O).

Cuando realizamos la reacción de Seliwanoff obtuvimos un precipitado rojizo. Esto se debe a que al hidrolizar la sacarosa, ésta rompe su enlace alfa (1-2) formando glucosa y fructosa. La fructosa (que es una cetosa) se deshidrata para dar furfurales. Estos se condensan, debido al resorcinol produciendo un complejo coloreado rojizo.

9. Conclusiones:

Mediante este trabajo práctico logramos determinar la presencia de azúcar en la remolacha e identificar que se trata de un azúcar no reductor, que luego de hidrolizarlo da lugar a una cetosa.

Utilizamos diferentes reacciones para llegar a esta conclusión:

Mediante la reacción de Fehling se pudo identificar que el azúcar presente en el extracto no es reductor, pudiendo ser sacarosa.

En la muestra problema, el compuesto que actúa como oxidante es el Cu^{2+} , que en este caso no forma un precipitado, por lo que deducimos por la evidencia de una coloración azul que se trata de un azúcar no reductor.

Se demostró, mediante una búsqueda bibliográfica, que la reacción de Seliwanoff solo da un resultado positivo cuando hay presencia de cetosas

Comprobamos que existe la presencia de cetonas en las soluciones de fructosa y glucosa (resultado de la hidrólisis de la sacarosa), ya que la reacción da un resultado positivo, presentando una coloración rojiza.

Futuras líneas de investigación:

- Extracción de la betenina (pigmentación rojiza) presente en la remolacha colorada.
- Estudio de métodos para extracción de sacarosa de manera industrial.
- Analizar usos medicinales de la remolacha (disminución de la hipertensión).

10. Referencias Bibliográficas:

- Macarulla, J; y Goñi, F; (2002). "Biomoléculas, lecciones de bioquímica estructural". Barcelona: Reverté S.A.
- Brown, T; LeMay, Jr., H; Bursten, B; y Murphy, C; (2014). Química la ciencia central. México: Pearson Educación.
- Ruiz, A; Chamizo, A; (2001). "Tu y la química". México: Prentice Hall.
- Moore, J; Kotz, J; (2000). "El mundo de la química: Conceptos y aplicaciones". México: Pearson Educación.
- Fierros, P; (2007). "La química: El arte de cocina". México: Trillas.

- <http://quimica.laguia2000.com/general/filtracion#ixzz4LxoCVTOw>
Recuperado 21 de octubre de 2016 19:44hs
- <http://quimica.laguia2000.com/general/filtracion#ixzz4Lxo4WLHe>
Recuperado 21 de octubre de 2016 19:44hs
- <http://quimica.laguia2000.com/general/filtracion#ixzz4LxntwOwQ>
Recuperado 21 de octubre de 2016 19:46hs
- <http://www.definicionabc.com/general/filtracion.php>
Recuperado 21 de octubre de 2016 19:46hs
- <http://deconceptos.com/ciencias-naturales/filtracion#ixzz4LxnW6kA9>
Recuperado 21 de octubre de 2016 19:47hs
- <http://www.lenntech.es/centrifugacion.htm#ixzz4Lxn3EMHz>
Recuperado 21 de octubre de 2016 19:47hs
- <http://deconceptos.com/ciencias-naturales/cristalizacion#ixzz4LxkxZvkX>
Recuperado 21 de octubre de 2016 19:48hs
- <http://www.ehu.eus/biomoleculas/hc/sugar31a.htm>
Recuperado 21 de octubre de 2016 19:48hs

- <http://www.ehu.eus/biomoleculas/hc/sugar33b.htm>
Recuperado 21 de octubre de 2016 19:49hs
- <http://www.ehu.eus/biomoleculas/hc/sugar34.htm>
Recuperado 21 de octubre de 2016 19:49hs
- <http://quimica.laguia2000.com/enlaces-quimicos/sacarosa#ixzz4Lw8pPYsH>
Recuperado 21 de octubre de 2016 19:50hs
- <https://iquimicas.com/sintesis-de-la-sacarosa-y-sus-propiedades-quimicas/>
Recuperado 21 de octubre de 2016 19:51hs
- <http://acasti.webs.ull.es/docencia/practicas/5.pdf>
Recuperado 21 de octubre de 2016 19:51hs
- <http://modelode.com/modelos/ld-reacciones-de-los-carbohidratos.php>
Recuperado 21 de octubre de 2016 19:54hs
- <http://www.bioquimica.dogsleep.net/Laboratorio/Plummer/Chp06.pdf>
Recuperado 21 de octubre de 2016 19:55hs
- https://es.wikipedia.org/wiki/Beta_vulgaris#Usos
Recuperado 21 de octubre de 2016 19:55hs
- http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1987_08.pdf
<http://verduras.consumer.es/remolacha/introduccion>
Recuperado 21 de octubre de 2016 19:58hs

Anexos

Medidas de seguridad:

Ácido Clorhídrico (HCl):

Palabra de advertencia

Peligro

Indicaciones de peligro

- H290 Puede ser corrosivo para los metales.
- H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.

Consejos de prudencia

Prevención

- P280 Llevar guantes/ prendas/ gafas/ máscara de protección.

Intervención

- P301 + P330 + P331 EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagarse la boca. NO provocar el vómito.
- P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.
- P308 + P310 EN CASO DE exposición manifiesta o presunta: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA o a un médico.



Sulfato de cobre (II):

Palabra de advertencia

Atención

Indicaciones de peligro

- H302 Nocivo en caso de ingestión.
- H315 Provoca irritación cutánea.
- H319 Provoca irritación ocular grave.
- H410 Muy tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.

Consejos de prudencia

Prevención

- P273 Evitar su liberación al medio ambiente.

Intervención

- P302 + P352 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con agua y jabón abundantes.

- P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.



Reactivo de Seliwanoff:

HCl:

Palabras de Advertencia:

Atención.

Indicaciones de Peligro:

- H290: Puede ser corrosivo para los metales
- H314: Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
- H335: Puede irritar las vías respiratorias.

Consejos de prudencia

Prevención:

- P280: Llevar guantes / ropa protectora de protección / protección para los ojos / la cara.
- P301 + P330 + P331: EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagar la boca. NO provocar el vómito.
- P305 + P351 + P338: EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil de hacer. Proseguir con el lavado.
- P308 + P310: EN CASO DE exposición o supuesta: Llamar inmediatamente a un CENTRO DE TOXICOLOGÍA o a un médico.



Resorcinol:

Palabra de advertencia

Atención

Indicaciones de peligro

- H302 Nocivo en caso de ingestión.
- H315 Provoca irritación cutánea.
- H319 Provoca irritación ocular grave.
- H400 Muy tóxico para los organismos acuáticos.

Consejos de prudencia

Prevención

- P273 Evitar su liberación al medio ambiente.

Intervención

- P302 + P352 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con agua y jabón abundantes.
- P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando



Fotos de las experiencias:

Extracto + Carbón activado:



Filtración de extracto + Carbón activado:



Extracto decolorado:



Reacción de Fehling:

Reactivo de Fehling

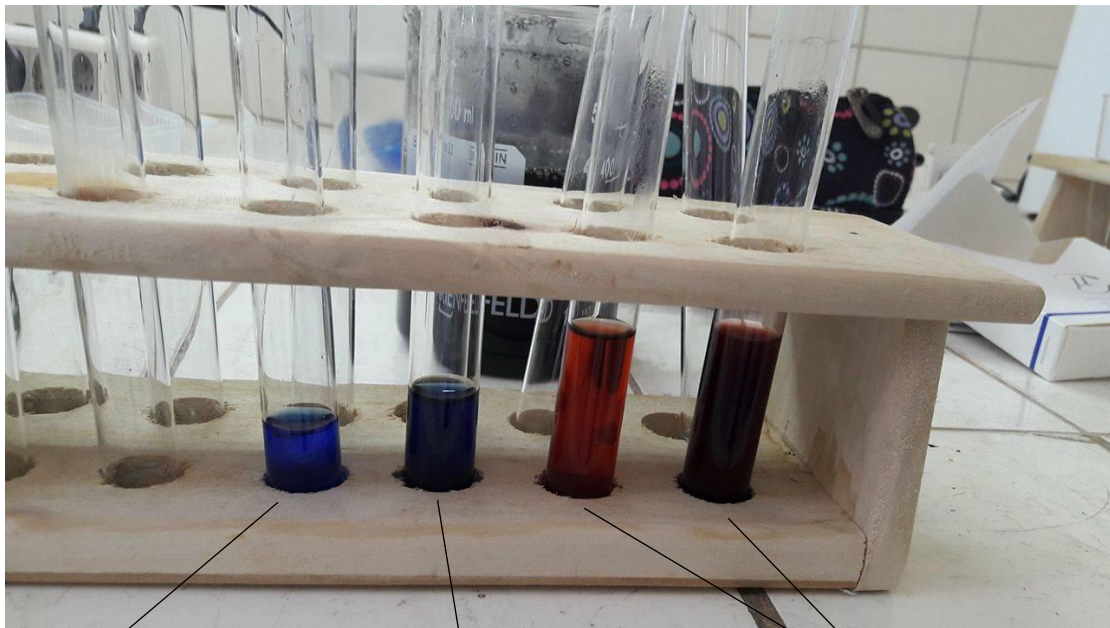


Reactivo de Fehling + solución problema



Reacción de Seliwanoff:





Reactivo de Fehling

Reactivo de Fehling
+
Solución problema

Reactivo de Seliwanoff
+
Solución problema hidrolizada