

**PROGRAMA EXPERIMENTAL DE QUÍMICA ORGÁNICA III (1521)
PARA QFB**

No.	EXPERIMENTO
-	MEDIDAS DE SEGURIDAD EN EL LABORATORIO
1	Hidrólisis de Carbohidratos
2	Aislamiento de Aceite de Almendras Dulces
3	Obtención de Emulsina
4	Reacciones de Adición a Dobles Ligaduras Determinación del grado de insaturación de un aceite
5	Seminario de Discusión
6	Síntesis de Pirroles: Obtención del 1-Fenil-2,5-dimetilpirrol
7	Formación de Indoles. a) Síntesis de Fischer: Obtención de 1,2,3,4-Tetrahydrocarbazol b) Obtención de índigo 2-(1,3-Dihidro-3-oxo-2H-indol-2-ilid-eno)-1,2-dihidro-3H-indol-3-ona
8	Formación de Piridinas. Síntesis de Hantzsch Obtención de 3,5-Dicarbetoxi-2,6-dimetil-1,4-dihidropiridina.
9	Formación de Cumarinas. Reacción de Pechmann- Duisberg Obtención de la β -Metilumbeliferona ó 7-Hidroxi-4-metilcumarina
10	Formación Imidazoles: Obtención de la alantoína (2,5-dioxo-4-imidazolidinil urea)
11	Aislamiento de la cafeína a partir de: - té negro, - bebidas de cola y energéticas, - Café tostado.
12	Seminario de Discusión
13	REPOSICION

EXPERIMENTO No. 1

HIDRÓLISIS DE CARBOHIDRATOS

OBJETIVOS

- a) Realizar la hidrólisis e inversión de la sacarosa y comprobar ésta mediante pruebas químicas y utilizando un polarímetro.
- b) Hidrolizar almidón, que es un polisacárido, y comprobar su hidrólisis mediante pruebas químicas.
- c) Conocer el fundamento del polarímetro y su manejo

ANTECEDENTES

1. Formación de acetales (adición de alcoholes a carbonilos).
2. ¿Qué grupo funcional está presente en los azúcares reductores y por qué se les da este nombre?
3. Mencione algunos de los reactivos oxidantes más empleados en el análisis de azúcares.
4. Ejemplos y definición de disacáridos y polisacáridos.
5. Reacción de hidrólisis ácida que experimenta la sacarosa y el almidón y productos que se forman.
6. ¿Cuál es la diferencia estructural entre el “almidón soluble” y el “almidón insoluble”?
7. ¿Cuál es la causa del color que se produce entre el almidón y el yodo?
8. Partes fundamentales de un Polarímetro.
9. Revisar la preparación del reactivo de Benedict

MATERIAL

15	<i>Tubos de ensaye</i>	1	Espátula.
1	Pipeta de 5 mL.	1	Probeta de 25 mL.

1	Erlenmeyer de 125 mL.	1	Vaso de pp. de 400 mL.
1	Gradilla.	1	Pinzas p/tubo de ensayo.
1	Vidrio de reloj.	1	Mechero c/manguera.
1	Anillo metálico.	1	Tela de alambre c/asbesto.
1	Recipiente eléctrico Baño María.	1	Pinza de 3 dedos c/nuez.
1	Recipiente de peltre.	1	Pipeta de 1 mL.
1	Polarímetro.		

REACTIVOS

10 mL	<i>Solución de sacarosa al 10 %.</i>	1 mL	Fenolftaleína en solución.
1 mL	Solución de HCl al 20% preparada por el profesor.		
5 mL	Solución de NaOH al 2 %.	10 mL	Reactivo de Benedict.
2 mL	Reactivo de yodo-yoduro.	0.3 g	Almidón soluble.
3mL	HCl concentrado.	2 mL	NaOH al 10%.

PROCEDIMIENTO

1- Hidrólisis de la sacarosa (inversión)

Coloque en un tubo de ensaye 3 mL de una disolución de sacarosa al 10 %, agregue 0.5 mL ácido clorhídrico al 20 % (**Nota 1**) y caliente en baño maría durante 10 minutos.

Enfríe la disolución y neutralice con NaOH al 2% usando Fenolftaleína como indicador (puede utilizar papel pH).

Divida la disolución en 2 partes iguales y haga las siguientes pruebas:

-Prueba de Benedict. Coloque 1 mL de la disolución de Benedict y agregue 1 mL de la disolución de sacarosa invertida, caliente a ebullición y deje enfriar a temperatura ambiente, (**Nota 2**).

Haga la misma prueba para una muestra de la disolución de sacarosa al 10%, observe las pruebas y anote sus resultados.

2- Determinación de la rotación específica de la sacarosa y del azúcar invertido

Prepare una disolución con 1 g de sacarosa en 10 mL de agua, y úsela para llenar el tubo del polarímetro de modo que no queden burbujas. Identifique este tubo con la letra **A** y mida su rotación óptica.

Prepare otra disolución con 1g de sacarosa en 10 mL de agua destilada y 4 mL de HCl al 20 %, caliéntela 10 min y úsela para llenar otro tubo del polarímetro identificado con la letra **B**. Posteriormente determine su rotación óptica

Prepare una disolución con un gramo de fructuosa en 10 mL de agua y otra con un gramo de glucosa en 10 mL de agua. Coloque las disoluciones en dos tubos que marcará como C y D

Cálculo:

Para calcular la rotación específica de sus azúcares tome en cuenta la siguiente información: el ángulo de rotación específica depende del espesor y concentración de la muestra, de la longitud de onda del rayo incidente y también, aunque en menor grado, de la temperatura del disolvente utilizado. De modo que la rotación específica $[\alpha]$ de una sustancia se expresa de la siguiente forma:

$$[\alpha]_{\lambda}^t = \frac{100 \cdot \alpha}{l \cdot c}$$

Donde α representa los grados de rotación medidos en el polarímetro; t es la temperatura; λ es la longitud de onda, generalmente se usa la línea D del sodio; l es el largo del tubo en dm y c la concentración de la sustancia expresada en g/100 mL de disolución.

Con los datos de rotación específica $[\alpha]$ calculados llene la **tabla 1**, compare sus resultados con los reportados en la literatura y saque sus conclusiones:

Tabla 1. Valores de rotación específica

Sustancia	$[\alpha]^{20}$ reportada	$[\alpha]$ experimental
Sacarosa.	+ 66.5°	
Glucosa.	+ 52°	
Fructosa.	-92°	
Azúcar Invertido.	-19.9°	

3- Hidrólisis del almidón

En un matraz Erlenmeyer de 125 mL, coloque 0.3 g de almidón, adicione 25 mL de agua y caliente a ebullición con flama suave, hasta obtener una disolución opalescente.

Separe 2 mL de esta disolución y divídalos equitativamente en dos tubos de ensayo para efectuar las pruebas de Benedict y yodo-yoduro que serán las pruebas de referencia

Al resto de la disolución de almidón, agregue 3 mL de ácido clorhídrico concentrado y agite, luego distribuya esta disolución en 12 tubos de ensayo, colocando en cada uno 1 mL. Coloque los doce tubos en un vaso de precipitados que contenga salmuera a temperatura ambiente. Inicie el calentamiento, verifique la temperatura del baño y cada 5 minutos saque dos tubos del baño, enfríelos y realice las pruebas de Benedict y del yodo-yoduro. (**Nota 3.**)

-Prueba de Benedict. Lleve a pH aproximado de 8 empleando una disolución de NaOH, agregue 1 mL de la disolución de Benedict y caliente a ebullición. Observe el color y anote los resultados. Saque conclusiones al terminar las 6 pruebas.

-Prueba de yodo-yoduro. Al otro tubo se le agregan 2 gotas de la disolución de yodo-yoduro (**Nota 4**), observe el color y anote sus resultados. Saque conclusiones al terminar las 6 pruebas.

NOTAS

Nota 1: El alumno preparará la disolución de HCl al 20% a partir de HCl concentrado.

Nota 2: La formación de un precipitado rojo y la decoloración de la disolución, indica prueba positiva para azúcar reductora.

Nota 3: Salmuera: disolución saturada de NaCl.

Nota 4: Para efectuar la prueba del yodo deberá enfriar la muestra ya que el complejo yodo- almidón se disocia en caliente.

CUESTIONARIO

1. ¿Por qué el azúcar invertido es más dulce que la sacarosa?
2. Explique por qué se le llama inversión a la hidrólisis de la sacarosa.
3. En la hidrólisis del almidón qué resultados espera de la prueba de Benedict, de la prueba yodo-yoduro efectuadas al inicio de la reacción de la hidrólisis y al final de la misma.
4. Explique porqué la celulosa, que también es un polímero de la glucosa, no se emplea en lugar del almidón para ejemplificar el experimento de hidrólisis

BIBLIOGRAFÍA

Moore J. A. y Dalrympe D. L. “*Experimental Methods in Organic Chemistry*” 2ª, Ed. W. B. Saunders Co. Pág 259-269.

Jacobs T.L., Truce W. E. Y Robertson G. Ross., “*Laboratory Practice of Organic Chemistry*”, 5ª Ed., Mac Millan Pub. Co. Inc., U.S.A. 1974. Pág. 311-316

Hudlicky, “*Experiments in Organic Chemistry*”, 3ª Ed. Avery Publishing Group, Inc. U.S.A., 1985, Pág. 104-106

P.M. Collins, V.R.N Munasinghe “*Carbohydrates*” London, Chapman & Hall 1987, pag. 719

Royston M. Roberts, John C. Gilbert, Stephen F. Martin, *Experimental Organic Chemistry* (A miniscale approach). U.S.A., Ed. Saunders College Publishing, 1994, Pág. 641-651.

.