

EXPERIMENTO No. 11

AISLAMIENTO DE PURINAS: CAFEÍNA A PARTIR DE TÉ NEGRO, CAFÉ TOSTADO, BEBIDAS DE COLA Y ENERGÉTICAS

OBJETIVOS

- a) Aislar la cafeína a partir de bebidas de consumo cotidiano como son el té negro, refresco de cola y café, usando una disolución de NaOH y extracción con diclorometano.
- b) Que el alumno revise las propiedades farmacológicas de la cafeína.
- c) Comparar el rendimiento y la pureza de la cafeína aislada de diferentes productos comerciales.

ANTECEDENTES

1. ¿A qué familia de alcaloides pertenece la cafeína y teofilina?
2. Propiedades físicas y químicas de la cafeína.
3. Investigue la fórmula química de la cafeína y explique las semejanzas que encuentra con la teofilina y teobromina.
4. Principales usos de la cafeína en las industrias alimenticia y farmacéutica.
5. Mencione los principales efectos que causa la cafeína en el organismo e indique cual es la cantidad de cafeína que está en el café, en el té y en un refresco de cola.

MATERIAL SI SE REALIZAN LAS 3 EXTRACCIONES POR ALUMNO

1	Parrilla con agitación	1	Pinza de 3 dedos c/nuez
1	Embudosde separación con tapón	1	Probeta de 25 mL
1	Espátula de cromo níquel	1	agitador de vidrio
1	Barra magnética	2	vasos de pp. de 100mL
1	Vidrio de reloj	2	vasos de pp. de 250mL

REACTIVOS

1	Lata de refresco de cola.	5 sobrecitos de té negro.	Diclorometano
5 g	Café tostado en polvo.	Disolución de NaOH conc.	Agua destilada

PROCEDIMIENTO PARA EXTRACCIÓN DE CAFEÍNA DE TÉ NEGRO

Pese las 5 bolsitas del té negro, y anote el peso de éstas en su bitácora, posteriormente, coloque las bolsitas en un vaso de precipitados de 250 mL (no rompa los sobres), y vierta aproximadamente 30 mL de agua hirviendo.

Coloque el vaso de precipitados en una parrilla y continúe calentando por unos 20 minutos más con agitación.

Verifique el pH de la disolución, si éste es alcalino no agregue nada, pero si el pH es ligeramente ácido agregue unas gotas de sosa para que el pH sea de 8, ya que a pH alcalinos se encuentra libre al alcaloide.

Separe la solución y repita el mismo procedimiento dos veces más para recuperar la mayor cantidad de cafeína para obtener un volumen aproximado de 100 mL.

En la disolución alcalina se encuentra la cafeína libre, dejar que se enfríe para luego realizar la extracción con unos 10 mL de cloruro de metileno, repita la extracción dos veces más; se puede formar una emulsión si la agitación es muy violenta, en cuyo caso deberá esperar más tiempo para la separación de las fases acuosa y orgánica. Se recolectan las fases orgánicas en un vaso de precipitados de 100 mL y posteriormente se secan con Na_2SO_4 anhidro. La fase orgánica se transfiere a un caso de precipitados de 50 mL previamente pesado.

Deje evaporar el disolvente en la campana, se obtendrán agujas blancas de la cafeína. Se pesa el vaso de precipitados con el producto obtenido y con la diferencia de pesos se calcula el rendimiento de cafeína. Determine el punto de fusión.

PROCEDIMIENTO PARA EXTRACCIÓN DE REFRESCO DE COLA

Medir con la ayuda de una probeta 50 mL de refresco de cola y trasvasarlo a un matraz Erlenmeyer, agitar el líquido hasta que se hayan eliminado las burbujas de CO_2 . Determine el pH del líquido.

Posteriormente trasvasar el líquido en un embudo de separación y extraer la mezcla con 10 mL de CH_2Cl_2 ; repita la extracción dos veces más.

Colocar los 30 mL, aproximadamente de fase orgánica en un vaso de pp. de 100 mL, seque con Na_2SO_4 anhidro y vacíe la fase orgánica en otro vaso de pp. de 50 mL previamente pesado para poder calcular el rendimiento de cafeína.

Deje evaporar el disolvente en la campana, determine rendimiento y punto de fusión del sólido obtenido. Compare las características de este sólido con las descritas para la cafeína.

PROCEDIMIENTO PARA EXTRACCIÓN DE CAFEÍNA DE CAFÉ TOSTADO

Se pesan 5 g de café tostado el cual debe estar molido y se colocan en un vaso de precipitados de 250 mL, se colocan aproximadamente 30 mL de agua hirviendo y se calienta por unos 20 minutos más con agitación constante, pasado este tiempo verifique el pH y coloque unas gotas de hidróxido de sodio para que el pH sea de 8 (ligeramente alcalino), esto ayuda a liberar el alcaloide.

Realice otras 2 infusiones con otros 30 mL de agua y verifique que el pH sea alcalino, junte todo el líquido obtenido y como hay residuos de café se tiene que filtrar con un embudo de vidrio.

Al líquido obtenido se extrae con 10 mL de diclorometano por triplicado y la fase orgánica es la que contiene mi producto, el vaso de precipitados en el cual se va a colocar la fase orgánica debe estar previamente pesado para poder calcular el rendimiento. Luego se deja evaporar el disolvente en la campana, para posteriormente tomar el punto de fusión y se pesa el vaso con el producto obtenido.

CUESTIONARIO

1. ¿Por qué es importante que el pH de la solución sea alcalino?
2. ¿En cuál de los 3 procedimientos realizados se obtuvo un mayor rendimiento de cafeína?
3. ¿Qué otro disolvente se puede utilizar para poder extraer la cafeína?
4. ¿De qué otra forma se puede extraer a la cafeína?
5. Proponga el mecanismo para la síntesis de purinas.

BIBLIOGRAFÍA

- IKAN, R, *Natural products*, Ed. Academia Press, 2ª edición, 1991
 - MARTÍNEZ, Grau, M. A & CSAKY, A. G, *Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánicas*, Ed. Síntesis, Madrid, 1998. Capítulo 10.
 - BADUI, Salvador, *Química de los Alimentos*, Ed. Alhambra Mexicana, México, 1990, Pág. 418
 - FENNEMA, Owen R, *Química de los Alimentos*, Ed. Acribia, 2ª ed, España, 1993
 - *The Chemistry of Heterocycles: Structure Reactions, Synthesis & Applications*, Ed: Wiley-VCH, Alemania, 2003, Pág 414
 - MODROÑERO, Roman, *Química Fundamental de los Heterociclos*, Ed. Alhambra, México, 1968, Pág 71
 - <http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/nutricion/cafeina.htm>
 - http://servicios.laverdad.es/cienciaysalud/6_3_8.html
 - <http://marc.pucpr.edu/edu/facultad/santos/bioquimica446/CAP14%20Metabolismo%20de%20amino%20acidos%20y%20nucleotidos.pdf>
-

BIBLIOGRAFÍA

- IKAN, R, *Natural products*, Ed. Academia Press, 2ª edición, 1991
 - MARTÍNEZ, Grau, M. A & CSAKY, A. G, *Técnicas Experimentales en Síntesis Orgánicas*, Ed. Síntesis, Madrid, 1998. Capítulo 10.
-

- BADUI, Salvador, *Química de los Alimentos*, Ed. Alhambra Mexicana, México, 1990, Pág. 418
 - FENNEMA, Owen R, *Química de los Alimentos*, Ed. Acribia, 2ª ed, España, 1993
 - *The Chemistry of Heterocycles: Structure Reactions, Synthesis & Applications*, Ed: Wiley-VCH, Alemania, 2003, Pág 414
 - MODROÑERO, Roman, *Química Fundamental de los Heterociclos*, Ed. Alhambra, México, 1968, Pág 71
 - <http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/nutricion/cafeina.htm>
 - http://servicios.laverdad.es/cienciaysalud/6_3_8.html
-