

Práctica No. 1

Isomería Cis-trans

Conversión del Ácido Maléico en Ácido Fumárico

Objetivo

Comprobar la existencia de los isómeros geométricos mediante la obtención del ácido maleico (configuración cis) para transformar posteriormente parte de él en ácido fumárico (configuración trans), mediante la adición de HCl.

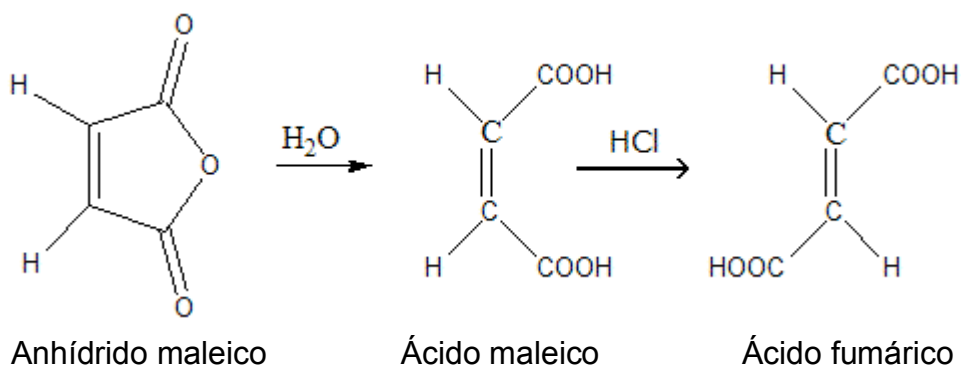
Realizar pruebas físicas y químicas para confirmar la obtención de dichos isómeros.

Introducción

El anhídrido maleico, se hidroliza fácilmente dando el ácido maleico, que también tiene la configuración cis (Z) y es bastante soluble en agua y de bajo punto de fusión. Por acción del HCl dicho ácido se puede isomerizar a ácido fumárico, su isómero geométrico trans (E), que es muy insoluble y de punto de fusión elevado.

Se supone que la isomerización ocurre a través de la adición 1,4 del cloruro de hidrógeno al sistema conjugado, formando un intermediario transitorio carente de doble enlace que explica la rotación de los enlaces de carbono, formándose la estructura trans (E), más estable, con eliminación del ácido clorhídrico.

Reacción



Parte Experimental

Síntesis. En un tubo de ensayo de 18 x 150 hierva 3 mL de agua, luego añada 2.5 g de anhídrido maleico. Al comienzo se funde el anhídrido maleico, luego se combina con el agua y se disuelve. Enfríe la solución en agua helada. Recoja el ácido maleico precipitado usando un embudo Büchner pequeño. Seque el precipitado y determínele su punto de fusión (130.5 °C).

A los licores madre, añádales 5 mL de HCl concentrado y caliente suavemente la mezcla hasta que empiecen a separarse cristales (5 a 10 minutos). Deje enfriar la mezcla. Filtre los cristales, séquelos, péselos y determine el punto de fusión, el cuál es mayor de 220 °C, por lo que solo caliente hasta 220 °C y vea si funde. Si esto ocurre explique por qué. Entregue los cristales de ácido maleico y ácido fumárico.

Pruebas de caracterización. Para detectar la presencia de doble enlace realice las siguientes pruebas:

Prueba con Br_2/CCl_4 . Disuelva un poco de ácido maleico (10 a 20 mg) en un mililitro de solución de bromo en tetracloruro de carbono y vea si decolora dicha solución. Repita la prueba con ácido fumárico.

Prueba con KMnO_4 . Coloque en un tubo de ensayo de 10 a 20 mg de ácido maleico y añádale un mililitro de solución de KMnO_4 al 1 %; anote lo que observe. Repita la prueba con ácido fumárico.

Cuestionario

1. ¿Cómo definiría usted a los isómeros geométricos? Dé un ejemplo de ellos, a parte del visto en la práctica.
2. Indique como clasificaría a los isómeros geométricos ¿cómo enantiómeros o diastereómeros? Explique.
3. Escriba las ecuaciones de las reacciones efectuadas a los isómeros geométricos en la práctica.
4. En qué se basó durante el desarrollo de la práctica para distinguir al ácido maleico del fumárico.
5. ¿Qué podría decir sobre el punto de fusión y de ebullición de un isómero cis con respecto a un isómero trans?