



INVESTIGACIÓN DE LAS
PROPIEDADES DE UN PAR
DE ISÓMEROS CIS-TRANS



INVESTIGACIÓN DE LAS PROPIEDADES DE UN PAR DE ISÓMEROS CIS-TRANS

	<u>material</u>	<u>reactivos</u>
vidrio de reloj	tubo de vidrio	ácido maleico anhídrico
trípode	vaso de 100 ml	HCl 12 M
rejilla	vaso de 250 ml	ácido fumárico
erlenmeyer	probeta de 25 ml	papel indicador
tapón	embudo	aceite
termómetro	papel de filtro	carbonato sódico

• **Parte I: Conversión de ácido maleico en ácido fumárico.**

- Pésense 6,0 gramos de ácido maleico en un vaso limpio y seco de 100 ml. Añádense 10 ml de agua destilada y caliéntese suavemente para disolver el ácido.
- Añádense 15 ml de HCl 12 M y cúbrase el vaso con un vidrio de reloj. Póngase el vaso dentro de otro de 250 ml con un tercio, aproximadamente de agua. Caliéntese el agua del baño a ebullición durante 3 minutos o hasta que se forme una sustancia sólida en el vaso pequeño.
- Enfriése la disolución a temperatura ambiente, poniendo el vaso pequeño en un baño de agua fría.
- Viértase la mezcla en un filtro. Lávese el sólido que queda en el filtro, y luego el vaso con pequeñas cantidades de agua fría mediante el frasco lavador. Déjense escurrir los cristales. Si se puede disponer de un aspirador, acóplese su goma a la boca del embudo a fin de extraer el agua del lavado que queda en el mismo. Extráigase el agua con precaución para evitar la rotura del papel de filtro.
- Póngase los cristales sobre un vidrio de reloj previamente pesado.
- Séquese los cristales poniendo el vidrio de reloj sobre un vaso de tamaño apropiado, con una tercera parte de agua hirviendo.
- Cuando la muestra esté seca, pésese con el vidrio de reloj. Marque la muestra como "ácido fumárico".

• **Parte II: Comparación de los dos isómeros.**

- Compárese la solubilidad de los dos ácidos poniendo $1,0 \pm 0,1$ gr de cada uno, en tubos de ensayo separados y rotulados adecuadamente. Añádese 10 ml de agua destilada a cada uno y hágase una comparación cualitativa de la solubilidad.
- Compárense los puntos de fusión de los ácidos usando el dispositivo indicado.

-
- 1) Prepárense tres tubos capilares para medición de puntos de fusión (de diámetro 1,0-1,5 mm y 6-12 cm de longitud). Cortense los tres tubos capilares a distintas longitudes. Ciérrese un extremo de cada tubo a la llama del mechero. Póngase ácido maleico en el tubo más corto para identificarlo.



- 2) Introdúzcase el extremo abierto del tubo capilar más corto, sobre la mesa, de tal forma que el sólido penetre en el tubo. Continúese haciendo lo mismo hasta que la altura del sólido sea uno o dos centímetros. De forma similar llénese el tubo medio con una muestra de ácido fumárico seco. De forma similar llénese el tubo más largo con ácido fumárico patrón.
- 3) Sujétense los tubos a un termómetro de -10 a 150°C mediante un pequeño aro de goma, cortado del extremo de un trozo de manguera. El líquido del frasco es aceite vegetal.
- 4) Afírmese el aparato de determinación de punto de fusión en su lugar y caliéntese gradualmente con llama baja de un mechero. Desplácese la llama a fin de conseguir un calentamiento más uniforme del baño de aceite. Caliéntese lentamente y obsérvense los tubos capilares con detención cuando la temperatura se aproxime a 100°C de temperatura.

PRECAUCIÓN: NO SOBREPASAR EL LÍMITE DEL TERMÓMETRO.

- c) Compárese las propiedades químicas de los dos isómeros como se indica a continuación:
 - 1) Prepárese una disolución de ácido adicionando aproximadamente $0,1$ g a unos 20 ml de agua destilada. Distribúyase la disolución en tres tubos de ensayo pequeños. Obsérvese la concentración de ion hidrógeno ensayando una porción con indicador universal. Anótese los resultados. A la otra porción añádesele una cantidad pequeña (del tamaño de un guisante) de carbonato sódico. Anótese los resultados.
 - 2) Repítanse los ensayos anteriores, usando ácido fumárico. Anótese los resultados y compárense con los obtenidos para el ácido maleico.

RESULTADOS

Anótese todos los resultados de una forma sistemática, para indicar claramente las diferencias y similitudes en las propiedades de los dos ácidos.

PREGUNTAS

1.- Considerando que en la parte I se alcanzaron las concentraciones de equilibrio, ¿qué ácido será clasificado como más estable con respecto a la transformación de uno en otro?

2.- ¿Cuál de los experimentos siguientes contribuye al conocimiento de la estructura de cada isómero?

- a) Las reacciones con carbonato sódico.
- b) Las reacciones con las disoluciones de cada ácido con un indicador.
- c) La determinación del punto de fusión.

3.- El ácido maleico puede perder una molécula de agua de cada molécula de ácido, cuando sus dos grupos carboxilos reaccionan para formar un anhídrido. ¿Qué isómero estructural, cis o trans, se presume que sea? El ácido fumárico no experimenta esta transformación. Explíquese.

PREGUNTA PARA MEDITAR

Compárense los modelos moleculares de los isómeros cis y trans. Considerando su estructura, inténtese explicar las diferencias observadas en la solubilidad y punto de fusión.