

Síntesis de copolímeros sensible al pH alcalino para la detección de metales pesados en cuerpos de agua

Jimena Mejía-22597, Pablo Catú-22540, Sara Velez-22505

Facultad de Ciencias Humanidades. Departamento de Química. Química Orgánica 3.

1. Introducción

- La contaminación del agua por metales pesados es un problema crítico, causado por actividades humanas como la minería, la industria metalúrgica y la agricultura.
- Estos contaminantes pueden causar daños graves a los ecosistemas acuáticos y a la salud humana debido a su acumulación en organismos vivos y su transmisión a través de las cadenas alimenticias.
- La presencia de metales pesados puede aumentar el pH del agua, haciéndola más alcalina, como se ha observado en estudios previos.
- Los hidrogeles sensibles al pH, que pueden cambiar su volumen, forma o propiedades físicas en respuesta a cambios de pH, representan una solución innovadora para detectar cambios en el pH del agua.



Pregunta de investigación

¿Cuál será el ácido más apropiado para añadir en la estructura de un hidrogel de acrilamida que busque solo reaccionar en un pH alcalino y que, además, tenga un bajo nivel de toxicidad?

Hipótesis

El ácido maleico tendrá una mejor respuesta a los cambios de pH y se adaptará mejor que el ácido acrílico.

2. Objetivos

Objetivo General

- Sintetizar un hidrogel capaz de reaccionar a un cambio de pH alcalino, por medio de la adición de ácidos en su cadena polimérica con el fin de proporcionar una alternativa para la detección de cuerpos de agua contaminados por exceso de metales.

Objetivos específicos

- Comparar la adición de ácido maleico y ácido acrílico en la síntesis de un hidrogel de bisacrilamida/acrilamida para identificar la mejor alternativa que reaccione selectivamente a un pH alcalino.
- Emplear la prueba de *Artemias spp.* para analizar la sensibilidad de estos organismos hacia variaciones de concentración del hidrogel, y así, determinar la toxicidad del mismo hacia seres vivos acuáticos.

5. Conclusiones

- Se determinó que el ácido maleico y el ácido acrílico son capaces de formar cadenas poliméricas con una solución de acrilamida/bisacrilamida al ser activados con persulfato de sodio y TEMED para la formación de un hidrogel sensible a un ambiente alcalino.
- Se observó que los hidrogeles de ácido acrílico no poseen componentes tóxicos que puedan afectar a los organismos acuáticos en proporción 1:1 y 3:1. Esto ofrece una solución de bajo impacto para los ecosistemas acuáticos.
- Se identificó que la proporción 1:1 de ácido maleico es más efectiva y segura para la detección de contaminantes metálicos en agua, mostrando alta capacidad de absorción y baja toxicidad, superando al ácido acrílico en estas propiedades.

3. Metodología

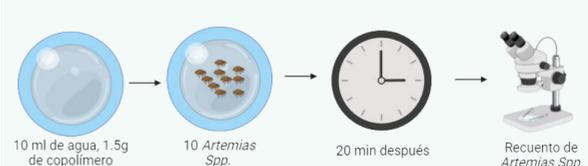
Síntesis de hidrogel



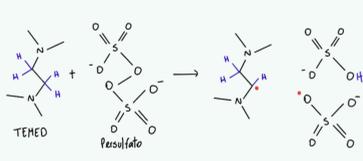
Prueba de absorción



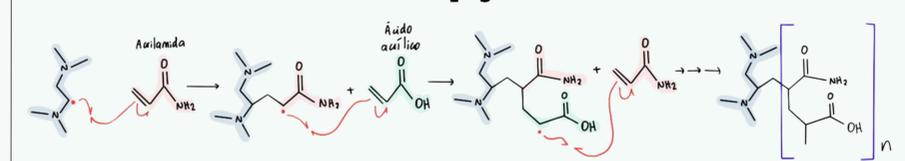
Prueba de toxicidad



I. Iniciación



II. Propagación



III. Finalización

Cuando dos cadenas de polímeros se unen, interacción con alguna impureza o por falta de disponibilidad de monómeros

4. Resultados

Cuadro 1. Aumentos del cambio de tamaño en respuesta a la adición de agua alcalina.

Proporción	Ácido Acrílico (razón)	Ácido Maléico (razón)	Bisacrilamida/Acrilamida (razón)
1:1	1.87	2.93	1.87
3:1	1.46	1.91	

Este cuadro presenta el aumento de tamaño de los copolímeros para cada proporción de ácido utilizado y para el copolímero realizado únicamente de bisacrilamida/acrilamida. Esto tomando en cuenta su estado desecado e hidratado con un buffer pH 10 para cada copolímero.

Cuadro 2. Porcentaje de supervivencia de los microorganismos *Artemias spp.* al estar expuestos a los diferentes copolímeros sintetizados.

Proporción	Ácido Acrílico (%)	Ácido Maléico (%)	Bisacrilamida/Acrilamida (%)
1:1	100	100	90
3:1	100	50	

El cuadro presenta el porcentaje de supervivencia de microorganismos *Artemias spp.* al estar expuestos a las variantes de los copolímeros sintetizados. Para ello, se utilizó un total de 10 microorganismos por prueba por un tiempo de 20 minutos para cada una.



Figura 1. Copolímeros hidratados

6. Recomendaciones

- Llevar a cabo un estudio más amplio con una mayor cantidad de réplicas.
- Realizar pruebas en aguas contaminadas con metales.
- Análisis en otros modelos biológicos como bacterias o roedores.
- Análisis de cómo afecta la radiación UV en la degradación de los copolímeros.

7. Referencias

