

Elige y Reutiliza Plásticos Compostables

Actividad de ACS Kids Zone para uso en casa o en la escuela



El alcohol polivinílico (PVA) se puede formar en bolsas de plástico que se parecen a otros plásticos, pero que tienen una propiedad sorprendente. Esta diferencia hace que las bolsas de PVA sean una mejor opción que otros plásticos de un solo uso en ciertas aplicaciones. En esta actividad de dos partes, los estudiantes probarán cuatro líquidos diferentes en piezas de una bolsa de PVA y luego usarán la bolsa en una aplicación completamente diferente: para hacer slime.

Preguntas para investigar

- **Parte 1: ¿Qué líquidos son compatibles con PVA?**
- **Parte 2: ¿Cómo podemos convertir químicamente las bolsas de cebo de PVA en slime?**

Conceptos de química

- Las sustancias tienen propiedades características, como la solubilidad.
- Los plásticos compostables pueden ser degradados por microorganismos para regresar a la Tierra de manera segura dentro de 90 días en un compostador industrial.
- La química verde es el proceso de fabricación de sustancias con las propiedades que la gente desea, minimizando el uso de recursos naturales y la cantidad de desechos generados, evitando la producción de productos y subproductos nocivos o tóxicos.

Logísticas de la actividad

- **Edades:** 8-14
- **Tiempo:** 30 minutos

Estar Seguro

- El polvo de bórax y la solución de bórax provocan irritación de la piel. Use guantes desechables y gafas de seguridad cuando prepare la solución de bórax, haga slime y juegue con el slime.
- Guarde las bolsas de cebo de PVA y el slime fuera del alcance de las mascotas y los niños pequeños.

Pautas Generales de Seguridad

- Trabaje con un adulto.
- Lea y siga todas las instrucciones de la actividad.
- Lea todas las etiquetas de advertencia.
- Siga las advertencias o precauciones de seguridad escritas en la sección *Estar Seguro* de cada actividad.
- Use equipo de protección personal, como anteojos protectores, gafas de seguridad o guantes.
- Recoja el pelo largo, arremangue y asegure la ropa suelta.
- Asegúrese de limpiar y desechar los materiales correctamente cuando termine con una actividad.
- Lávese bien las manos antes y después de cada actividad.

Lo que necesitarás

- 3 bolsas de PVA de cebo de pesca de carpa, pequeñas de 6 cm x 12 cm
- 1 pieza de cartón marrón usado, como de una caja de cereal vacía, de al menos 15 x 20 cm
- Lápiz o bolígrafo para etiquetar áreas del cartón
- Agua
- Alcohol isopropílico, 70%
- Aceite vegetal o mineral
- Sal
- Pintura lavable y no tóxica o colorante alimentario
- Solución de bórax al 4% o bórax en polvo
- Tijeras
- Palito de paleta, agitador de cóctel, o cuchara
- 4 tazas pequeñas (tazas para medicamentos o tazas para porciones)
- 4 hisopos de algodón
- ½ cucharadita de cuchara medidora, 0.625 mL
- 1 cucharadita de cuchara medidora, 5 mL



Parte 1

Las personas que intentan pescar peces, como carpas, que comen del fondo de un lago o río tienen un problema: conseguir que el cebo y el anzuelo permanezcan juntos hasta el fondo. La gente solía llenar las bolsas de nailon con cebo y el anzuelo, pero muchas veces la bolsa de nailon se perdía y terminaba como basura en el canal. Las bolsas de cebo de PVA son una alternativa a las bolsas de cebo de nailon que no dejan basura. Las instrucciones para usar estas bolsas dicen que debe usar cebo seco y un líquido apto para PVA en la bolsa. Probemos diferentes líquidos para descubrir cuáles son compatibles con PVA.

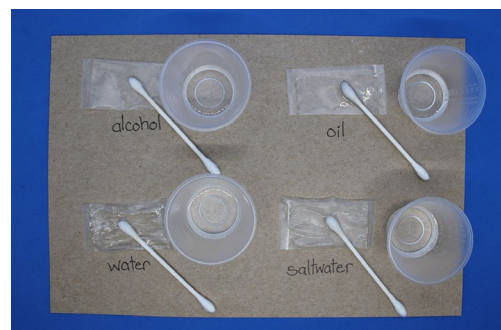
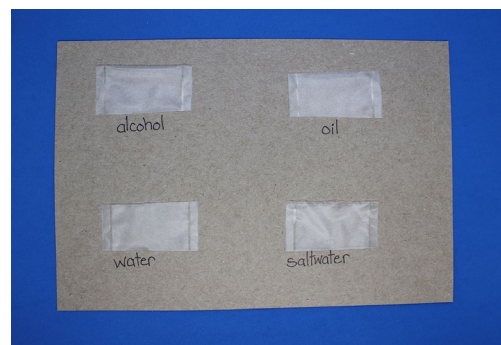
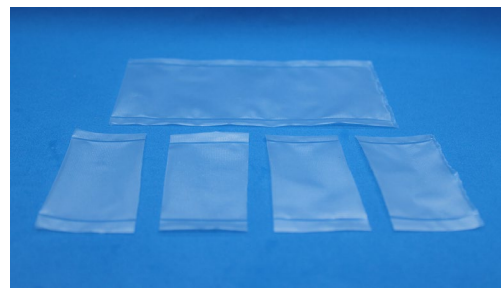
Pregunta para investigar

- ¿Qué líquidos son compatibles con PVA?

Procedimiento

Configure su área de prueba

1. Corte un trozo de cartón plano (aproximadamente 15 cm x 20 cm) de una caja en su papelería de reciclaje. Las cajas de cereales vacías, las cajas de galletas e incluso las cajas de envío funcionan bien. Coloque el cartón en su superficie de trabajo con el lado en blanco hacia arriba.
2. Utilice unas tijeras para cortar una bolsa de cebo en cuatro piezas de tamaño similar. Coloque cada pieza en su propia área separada del cartón.
3. Escriba el nombre de cada uno de los cuatro líquidos que planea probar debajo de cada pieza de PVA.
4. Prepare una solución de agua salada agregando $\frac{1}{8}$ de cucharadita de sal a 5 mL (1 cucharadita) de agua.
5. Agregue aproximadamente 5 mL de cada uno de los líquidos restantes en tazas pequeñas separadas. Coloque cada vaso lleno de líquido en su área etiquetada en el cartón.
6. Coloque un hisopo de algodón en cada taza.



Pruebe los líquidos para encontrar cuál podría ser compatible con PVA

7. Use un hisopo de algodón húmedo para pintar el líquido en su pieza de PVA. Vuelva a sumergir el hisopo en el líquido para asegurarse de cubrir bien toda la superficie del PVA. Cuando haya terminado, coloque el extremo húmedo del hisopo directamente sobre la pieza de PVA.
8. Pinte los tres líquidos restantes en su propia pieza de PVA y deje el extremo húmedo de cada hisopo en su propia pieza de PVA.

¿Qué observaste?

- **¿Qué líquido o líquidos no degradan el PVA?**
Estos líquidos se consideran compatibles con PVA. Si a los peces les gusta el olor de estos líquidos, se pueden agregar al cebo dentro de la bolsa para atraer a los peces curiosos.
- **¿Qué líquido o líquidos parecen destruir el PVA?**
- **Las bolsas de cebo de PVA se utilizan para pescar en lagos y ríos de agua dulce, no para pescar en el océano. ¿Por qué crees que es así?**
- **¿Qué crees que le sucede a la bolsa de cebo de PVA una vez que llega al fondo de un lago o río de agua dulce?**

Parte 2

A menos que planea ir a pescar carpas, las bolsas de cebo de PVA podrían convertirse en un desorden en su hogar o terminar como basura. Hagamos un poco de química ecológica y convierta estas bolsas en algo más que querrá mantener por un tiempo: slime. La química verde es un proceso de hacer química que minimiza el uso o la generación de sustancias nocivas. Minimizar el desperdicio, reducir la demanda de recursos naturales y conservar la energía son parte de la química verde. Podemos practicar la química verde cuando aprendemos ciencias al elegir actividades que requieran pequeñas cantidades de sustancias no tóxicas, reutilizar materiales y minimizar la cantidad que tiramos.



Pregunta para investigar

- **¿Cómo podemos convertir químicamente las bolsas de cebo de PVA en slime?**

Procedimiento

Prepare sus soluciones



1. Arrugue dos bolsas de cebo de PVA pequeñas (6 cm x 12 cm) y colóquelas en un tazón o taza pequeños.
2. Use el vaso de medicina que contiene agua para medir 30 ml de agua. Vierta esto encima de las bolsas de cebo arrugadas.
3. Si tiene una solución de bórax prefabricada, úsela. Si no es así, prepare su propia solución de bórax agregando $\frac{1}{8}$ de cucharadita de bórax a 10 ml de agua. Revuelva hasta que la mayor parte del bórax se disuelva.
4. Use un palito de paleta, un agitador o una cuchara para mezclar las bolsas de PVA en el agua. Revuelva hasta que el PVA se disuelva.



Hacer slime

5. Agregue un poco de colorante para alimentos o pintura lavable no tóxica a la solución de PVA o a la solución de bórax. Revuelva hasta que el color se disuelva.
6. Mientras una persona agita la solución de PVA, pídale a otra que agregue lentamente 1 cucharadita de solución de bórax.

¿Qué observaste?

- ¿Cómo cambiaron las bolsas de PVA después de que les echaste agua?
- ¿Cómo cambia la solución de PVA al agregar la solución de bórax?
- ¿En qué se parece este slime a otros tipos de slime que has hecho? ¿Cómo es diferente?

¿Como funciona?

PVA significa alcohol polivinílico. Está certificado como compostable, lo que significa que se descompondrá para convertirse en nutrientes para la tierra dentro de 180 días en un compostador industrial. El PVA se descompone en sustancias no tóxicas más rápido que la mayoría de los plásticos compostables. Se disuelve, se biodegrada y no daña los ecosistemas de agua dulce. Las moléculas de PVA se sienten muy atraídas a las moléculas de agua. Las atracciones a las moléculas de agua hacen que las moléculas de PVA en la bolsa sólida se separen entre sí y se disuelvan en agua. Los líquidos amigables con el PVA son a base de aceite y no se mezclan con agua o mantienen sus moléculas de agua cerca, por lo que estas moléculas de agua no están disponibles para disolver el PVA. Agregar un líquido compatible con PVA a base de aceite a los gránulos secos de cebo de carpa ayuda a atraer a los peces. A medida que el PVA se disuelve, el líquido agregado comienza a flotar hacia la superficie, creando un largo rastro de olor entre el fondo del río y la superficie del agua. Esta columna llena de aromas capta la atención de las carpas curiosas. Mientras exploran y buscan la fuente del olor, nadan hasta el fondo del río. En



ese momento, la bolsa de PVA se ha disuelto, ¡dejando una pila ordenada de cebo y anzuelo escondido!

¿Dónde está la química?

PVA tiene muchos usos. Se utiliza para hacer bolsas de lavandería para hospitales a fin de controlar la propagación de enfermedades infecciosas en sábanas, mantas y batas de hospital usadas. Una vez cargados con ropa sucia, los trabajadores colocan la bolsa llena de ropa sucia en una lavadora grande. El agua caliente disuelve la bolsa rápidamente y la ropa queda limpia. ¡El PVA protege a los trabajadores haciéndolo para que no tengan que tocar la ropa sucia mientras la cargan en la lavadora!



El PVA es un ingrediente común en las mascarillas faciales despegables, el gel para el cabello, el pegamento, la pintura y las cápsulas de detergente. Si busca en la lista de ingredientes de estos productos, probablemente encontrará las palabras *alcohol polivinílico*. El pegamento escolar, como el que se usa comúnmente para hacer limo, contiene un polímero relacionado llamado acetato de polivinilo. Tanto el acetato de polivinilo como el alcohol polivinílico se unen con tetraborato de sodio (Borax) formando una estructura flexible en forma de red que mantiene las moléculas de agua en su lugar. Es por eso que las bolsas de cebo de PVA, que se disuelven rápidamente en agua fría, se pueden usar para hacer baba.

Limpiar

- Si es posible, vuelva a utilizar el cartón. Cuando termine de usarlo, coloque el cartón en su papelerera de reciclaje.
- Coloque los hisopos de algodón y las pequeñas piezas de prueba de PVA en la basura.
- Lave y reutilice las tazas o tazones pequeños.
- Guarde su slime en una bolsa de plástico con cierre hermético o en un recipiente reutilizable que no se use para alimentos.

Referencias

- Bolsas de cebo para pesca de carpa
<https://www.youtube.com/watch?v=88tXbpQROKE>
<https://www.carpology.net/article/bait/how-to-get-more-out-of-pva-bags/>
<https://www.carpology.net/article/bait/attraction-filled-pellet-bags/>
- Imagen de carpa
Hagerty, Ryan/USFWS, Public domain, via Wikimedia Commons
https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/14/Grass_carp_portrait.jpg
- Bolsas de lavandería de PVA
<https://www.polyemat.com/how-to-use-water-soluble-laundry-bags-properly/>
- Slime de bolsa de lavandería de PVA
https://www.youtube.com/watch?v=8khydik_KRI
- Alcohol polivinílico, CAS Registry number 9002-89-5
https://commonchemistry.cas.org/detail?cas_rn=9002-89-5&search=9002895
- SDS para solución de alcohol polivinílico
https://www.flinnsci.com/sds_608.1-polyvinyl-alcohol-solution/sds_608.1/
- Revisión de la toxicidad oral del alcohol polivinílico (PVA)
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12504164/>