

Relaciones destructivas

¿Cómo evitar la corrosión?

Por su versatilidad, resistencia, maleabilidad y tenacidad, el hierro es el metal más utilizado hoy en día: cerca del 95% de la producción mundial de metal es hierro. Sin embargo, éste tiene un grave problema: la corrosión. Una gran cantidad de objetos que con él se fabrican (carrocerías de automóviles, tuberías, puentes, muelles, depósitos, edificios) presentan con el paso del tiempo manchas de color rojizo debidas al óxido de hierro (Fe_3O_2) que, posteriormente, se convierten en pequeños y luego mayores orificios que

terminan por desgastarlos e incluso desaparecerlos. La oxidación del hierro representa fuertes pérdidas económicas, pues deben invertirse grandes sumas de dinero para sustituir el hierro oxidado en puentes, edificios, tuberías, etc. De ahí la importancia de evitar la corrosión. ¿Por qué se produce este fenómeno y cómo puede evitarse? En esta práctica simularán algunas condiciones ambientales que favorecen la oxidación del hierro, y observarán qué tratamientos ayudan a evitarla.

No olvides que...

En esta práctica trabajarán con sustancias corrosivas, por lo que deben usar bata de laboratorio bien abotonada, guantes de látex y lentes de seguridad.

¿Cómo hacerlo?

1. Preparen 250 mL de disolución de ácido sulfúrico al 10% (esta cantidad alcanzará para todo el grupo). En un vaso de precipitados viertan 50 mL de agua destilada y, con mucho cuidado, agreguen 25 mL de ácido sulfúrico concentrado. Mezclen bien y añadan suficiente agua para completar 250 mL.
2. Disuelvan 1.45 g de sal en suficiente agua para preparar 250 mL de disolución; esta cantidad también será suficiente para todo el grupo.
3. Rotulen los tubos de ensayo con las siguientes letras y números A-1, A-2, A-3, B-1, B-2, B-3, C-1, C-2, C-3, D-1, D-2 y D-3. Colóquenlos en la gradilla.
4. Cubran completamente 3 clavos con barniz para uñas y déjenlos secar. Pongan un clavo en cada uno de los tubos marcados con la letra A.
5. Corten un pedazo de la cinta de magnesio un poco más largo que uno de los clavos y enróllenla en uno hasta cubrirlo. Repitan el procedimiento para cubrir dos clavos más. Coloquen un clavo en cada tubo marcado con la letra B.
6. Corten un trozo de alambre de cobre ligeramente más largo que un clavo y enróllenlo en uno; hagan lo mismo con dos clavos más. Coloquen uno de estos clavos en cada uno de los tubos marcados con la letra C.
7. Introduzcan los clavos restantes en los tubos marcados con la letra D, uno en cada tubo.
8. Agreguen 5 mL de agua destilada en cada uno de los tubos marcados con el número 1; 5 mL de disolución de cloruro de sodio en los tubos marcados con el número 2, y 5 mL de disolución de ácido sulfúrico en los tubos con el número 3.

Nos hace falta...

- 12 tubos de ensayo
- 12 clavos de hierro sin galvanizar
- 2 vasos de precipitados de 250 mL
- 2 agitadores de vidrio
- Gradilla para los 12 tubos de ensayo
- Tres pipetas de 10 mL
- Agua destilada
- Cinta de magnesio
- Alambre de cobre delgado
- Ácido sulfúrico concentrado
- Cloruro de sodio o sal de mesa
- Barniz para uñas transparente



9. Dejen reposar los tubos por media hora; durante este tiempo observen y registren cuidadosamente lo que sucede en cada uno. Después, busquen un lugar seguro y dejen reposar los tubos con los clavos durante una semana. Registren los cambios que observen diariamente. Para evitar que los tubos se sequen, agreguen cada día la cantidad de líquido necesaria para mantener siempre 5 mL en cada tubo.

Atando cabos

1. Completen la siguiente tabla con sus observaciones.

Clavo	Sustancia agregada		
	Agua destilada	Disolución de cloruro de sodio	Disolución de ácido sulfúrico
Cubierto con barniz			
Cubierto con cinta de magnesio			
Cubierto con alambre de cobre			
Clavos sin cubrir			

2. ¿Cuál es la función de los clavos colocados en los tubos marcados con la letra D?

3. Comparen, por un lado, los clavos con los distintos tratamientos y, por otro, todos los que se recubrieron con la misma sustancia. ¿En qué caso se oxidaron más rápidamente?

4. ¿Con cuáles tratamientos se evitó la oxidación del hierro?

5. ¿Cuál es la función del barniz con el que cubrieron los clavos? ¿Qué efecto tuvo en el hierro para obtener los resultados que observaron?

6. ¿Qué sucedió en los tubos marcados con la letra B? ¿Hubo oxidación? ¿Algún metal se oxidó más rápidamente que el otro?



7. ¿Qué sucedió con los clavos cuando el magnesio reaccionó completamente?

8. Si dejan un alambre de cobre y un clavo de hierro a la intemperie, ¿cuál se oxidará primero?

9. ¿Qué sucedió con los clavos a los que se les enrolló alambre de cobre? ¿Se oxidaron?
¿Alguno lo hizo antes que otro?

10. Comparen los clavos a los que se les enrolló alambre de cobre con los clavos que dejaron sin tratamiento. ¿Cuáles se oxidaron más? Expliquen lo que sucedió.

Sabes más de lo que crees

Para proteger de la corrosión las tuberías subterráneas de hierro, se les recubre con un metal que se oxide más fácilmente, como el magnesio. Esta unión favorece la oxidación del magnesio y evita la del hierro, por lo que al primero se le llama “metal de sacrificio”. Cuando el metal de sacrificio se oxida completamente, se sustituye con otra muestra; de esta manera, la tubería de hierro dura más tiempo en buen estado. En esta práctica, para proteger al hierro de la corrosión usaron como metal de sacrificio el magnesio. ¿Cómo harían para averiguar qué otros metales se pueden usar para este fin?



Conexiones

En esta práctica, con las disoluciones se intenta reproducir las condiciones ambientales: la disolución de sal representa la salinidad de lugares cercanos al mar y la de ácido sulfúrico, la lluvia ácida. Expliquen cómo contribuye la quema de combustibles fósiles a la corrosión del hierro.

Para arreglar una fuga en una tubería de hierro, un plomero sustituyó un tramo de tubo de este metal por uno de cobre. Con lo que han aprendido en esta práctica, expliquen si ésta fue la mejor decisión y digan qué sucederá con la tubería.

