

## Una fundición con una varita de madera

### Fundiendo una mena de hierro para obtener hierro con un mechero Bunsen

En la naturaleza no se encuentra hierro metálico. Reacciona con demasiada facilidad con otros elementos para formar compuestos como el óxido de hierro, conocidos como **menas de hierro**.

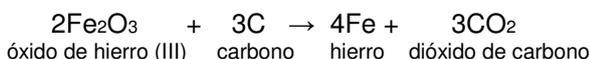
Demuestre como se puede fundir una mena de hierro hasta obtener hierro usando una "micro-fundición" sobre una llama de gas. Sostenga un palito de madera (por ejemplo los de las cafeterías) en la llama azul gas durante unos segundos. Intente carbonizarlo más que dejarlo quemar, y apague la llama humedeciéndolo. Explique que el material negro que ha obtenido es carbón vegetal, que se usaba para extraer hierro metálico de una mena antes de que la industria usase el coque (obtenido a partir del carbón).

Introduzca el extremo de carbón vegetal en polvo de dióxido de hierro (III) (mena de hierro), hasta que quede cubierto por el polvo.

Ponga el extremo con el polvo en la llama azul y caliéntelo hasta que observe un color naranja. Apáguelo y enciéndalo y triture el resultado en un mortero o usando un peso hasta obtener ceniza, como se ve en la foto.

Pase un imán pequeño sobre la ceniza y busque pequeños cristales de hierro pegados al imán.

Muestre a los alumnos que el polvo de óxido de hierro (III) no se pega al imán y, por tanto, se ha producido un cambio químico:



Es posible que los alumnos quieran recoger los cristales de hierro con cinta adhesiva y montarlos en su libreta.



Paso 1: haciendo una varita de carbón vegetal



Paso 2: impregnando la varita en polvo de dióxido de hierro



Paso 3: fundiendo el óxido de hierro con el carbón vegetal



Paso 4: recogiendo los cristales de hierro tras haberlos triturado (Fotos: Heidi Dobbs, RSC)

#### Ficha técnica

**Título:** Una fundición con una varita de madera

**Subtítulo:** Fundiendo una mena de hierro para obtener hierro con un mechero Bunsen

**Tema:** Una introducción sencilla a la fundición de menas metálicas reduciéndolas a metal con carbón.

**Edad de los alumnos:** 10 - 14 años

**Tiempo necesario:** 10 minutos.

**Aprendizajes de los alumnos:** Los alumnos pueden:

- manipular un equipamiento sencillo de forma segura en presencia de una llama;
- extraer una pequeña cantidad de hierro a partir de una mena en polvo, realizando una reacción irreversible;
- distinguir entre un metal y su mena;
- comprender que el hierro es un elemento y que su mena es un compuesto;
- determinar que el hierro es magnético, pero que el óxido de hierro (III), tal como se usa en el laboratorio, no lo es.

**Contexto:** Esta lección puede seguir a un ejercicio de clasificación, como la Earthlearningidea “Encontrado en el suelo”, en que se presenta a los alumnos la diferencia entre un metal y sus menas.

**Ampliación de la actividad:** Se puede pedir a los alumnos que:

- averigüen como se funde el hierro a escala industrial, y qué otros componentes se usan en el proceso.
- hagan una lista con otros metales y averigüen cuáles son sus principales menas.

El profesor puede hacer una demostración de extracción de plomo a partir de galena. Deberá hacerse en una CAMPANA DE GASES, con la galena triturada sobre un bloque de carbón vegetal y usando un soplete. La transformación de unos fragmentos angulosos de galena en glóbulos líquidos de plomo es fascinante.

#### **Principios subyacentes:**

- En el mundo natural, el hierro y la mayoría de metales son demasiado reactivos para que los podamos encontrar como elementos nativos (son excepciones los metales de baja reactividad como el oro o la plata).
- Hace falta una fuente de carbono para que la mena se pueda reducir (por extracción de oxígeno) a metal.
- El oxígeno de la mena se combina con el carbón vegetal para formar dióxido de carbono.
- Durante siglos se usó carbón vegetal para obtener hierro, pero durante la Revolución

Industrial fue substituido por el coque, procedente del carbón.

- A escala industrial, el hierro se funde en hornos usando coque y añadiendo caliza para que se combine con las impurezas de la mena metálica. Esto forma la escoria, que es separada del hierro antes de su extracción del horno.

#### **Desarrollo de habilidades cognitivas:**

Enlazar una actividad a pequeña escala con el mundo real implica el establecimiento de nuevas conexiones.

#### **Material:**

- mechero Bunsen
- base de material ignífugo
- mortero i mano de mortero o un gran peso
- polvo de óxido de hierro (III)
- varitas pequeñas de madera, como listones delgados o los que se usan para remover el café
- imán pequeño
- agua para apagar la llama
- gafas de protección
- cinta adhesiva

#### **Evaluación de riesgos**

Existe un riesgo de daños en los ojos y quemaduras. Deben protegerse los ojos durante la actividad.

Debe recogerse el pelo y la ropa inflamable debería alejarse de la llama. Habría que disponer de agua para aliviar pequeñas quemaduras.

Si se hace la actividad de ampliación, hay que tomar las mismas precauciones y la actividad DEBE realizarse en una campana de gases para evitar la inhalación de compuestos de plomo.

**Enlaces útiles:** [www.earthlearningidea.com](http://www.earthlearningidea.com) “Encontrado en el suelo”

**Fuente:** Esta actividad fue diseñada por Jane Essex, de la Universidad de Keele. Les fotos fueron tomadas por Heidi Dobbs, de la Royal Society of Chemistry, durante una sesión en el Black Country Museum en 2012.

© El equipo de Earthlearningidea. El equipo de Earthlearningidea se propone presentar una idea didáctica cada semana de coste mínimo y con recursos mínimos, útil para docentes y formadores de profesores de Ciencias de la Tierra, a nivel escolar de Geología y Ciencias, juntamente con una “discusión en línea” sobre cada idea con la finalidad de desarrollar una red de apoyo. La propuesta de “Earthlearningidea” tiene escasa financiación y depende mayoritariamente del esfuerzo voluntario. Los derechos (copyright) del material original de estas actividades han sido liberados para su uso en el laboratorio o en clase. El material con derechos de terceras personas contenido en estas presentaciones sigue perteneciendo a las mismas. Cualquier organización que quiera hacer uso de este material, deberá ponerse en contacto con el equipo de Earthlearningidea. Se han hecho todos los esfuerzos posibles para localizar a las personas o instituciones que poseen los derechos de todos los materiales de estas actividades para obtener su autorización. Si cree que se ha vulnerado algún derecho suyo, póngase en contacto con nosotros; agradeceremos cualquier información que nos permita actualizar nuestros archivos. Si tiene alguna dificultad para leer estos documentos, póngase en contacto con el equipo de Earthlearningidea para obtener ayuda. Comuníquese con el equipo de Earthlearningidea en: [info@earthlearningidea.com](mailto:info@earthlearningidea.com).