

Un modelo de fusión parcial y las rocas reales

Comparar un modelo con la realidad para desarrollar la comprensión del proceso de fusión parcial

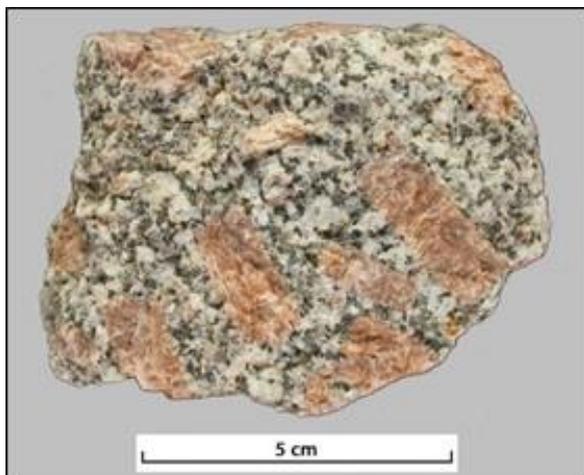
Compare el modelo de fusión parcial de la Earthlearningidea (http://www.earthlearningidea.com/PDF/82_Spanish.pdf) con una roca ígnea real como el granito, para mostrar como el modelo ayuda a comprender como funciona realmente la fusión parcial de las rocas.



Este vaso con una mezcla de grava y cera triturada se calienta hasta que su contenido funde parcialmente – es decir, la cera se funde

Este vaso muestra lo que ha pasado. La cera fundida ha fluido hacia arriba. El resultado son dos capas de composición diferente – una capa de cera encima y una capa de grava mezclada con cera debajo.

(Chris King).



Muestra de granito. (Peter Kennett ara la ESEU).

Muestre a sus alumnos el modelo de fusión parcial y una muestra de roca ígnea, como el granito, y haga las preguntas de la tabla. También se muestran respuestas probables tras una discusión.

| Modelo de fusión parcial | Muestra de granito |
|---|---|
| <i>¿Qué contienen las dos mezclas?</i> | |
| Grava gris y trozos de cera roja | <ul style="list-style-type: none"> • feldespato rosado ortoclasa, • feldespato blanco plagioclasa, • mica negra biotita, • cuarzo gris |
| <i>Si se calentasen rápidamente ¿qué materiales fundirían primero?</i> | |
| <ul style="list-style-type: none"> • La cera fundiría antes a unos 70°C • Si la grava estuviese formada sobre todo por cuarzo, no fundiría hasta unos 573°C | <ul style="list-style-type: none"> • El cuarzo fundiría primero, a unos 573°C • La secuencia normal de fusión es: <ul style="list-style-type: none"> ▪ ortoclasa ▪ biotita y/o plagioclasa |
| <i>¿Qué pasaría con el material fundido?</i> | |
| Estando líquido y caliente y, por tanto, menos denso, ascendería dejando atrás el material sólido | |
| <i>¿Cuál sería el resultado?</i> | |
| Separación, con una capa de cera arriba y una mezcla de cera y grava debajo | Separación, con un magma rico en cuarzo arriba y cristales de los minerales todavía no fundidos debajo. |

La discusión muestra cómo la fusión parcial puede producir fundidos y rocas con composiciones químicas diferentes. En el modelo de fusión parcial de cera/grava el resultado es una capa superior “enriquecida” en cera y una capa inferior “empobrecida” en cera. Para el granito, el resultado es un líquido (magma) enriquecido en los componentes del cuarzo (SiO_2 , sílice) y una roca restante empobrecida en sílice.

| <i>¿Cuál es la diferencia?</i> | |
|--|---|
| Una capa superior de cera Una capa inferior de grava y cera | Un magma rico en sílice que ascenderá Una roca que queda empobrecida en sílice |

Ficha técnica

Título: Un modelo de fusión parcial y las rocas reales.

Subtítulo: Comparar un modelo con la realidad para desarrollar la comprensión del proceso de fusión.

Tema: Ejercicio de consolidación de la comprensión de la fusión parcial, para asegurar que los estudiantes entienden como los modelos reflejan procesos que tienen lugar en rocas reales.

Edad de los alumnos: 14 – 18 años

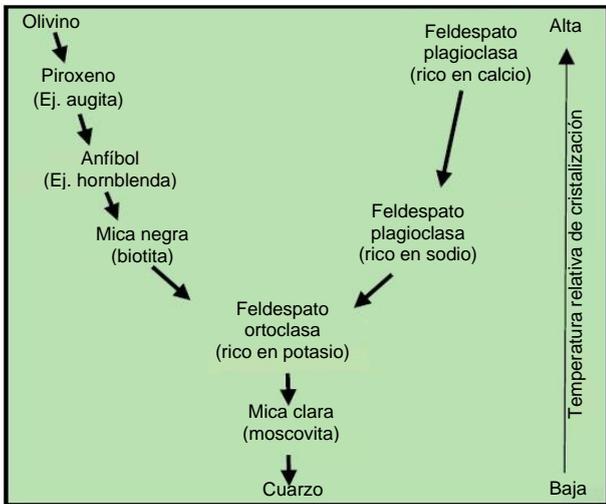
Tiempo necesario: 10 minutos

Aprendizajes de los alumnos: Los alumnos pueden:

- usar la demostración de la fusión parcial de la grava/cera para explicar cómo la fusión parcial de una roca producirá un magma de composición química diferente de la roca original (a menudo más rica en oxígeno/sílice y más pobre en hierro/magnesio);
- explicar las diferencias y similitudes entre el modelo y la realidad.

Contexto:

El proceso de fusión parcial se puede relacionar directamente con los minerales petrogenéticos por las Series de Reacción de Bowen que se muestran debajo. Bowen investigó las temperaturas de fusión y cristalización de una serie de minerales frecuentes en las rocas ígneas para averiguar su orden de fusión (y por tanto también su orden de cristalización).



Series de reacción de Bowen

Las series muestran que en una roca que contenga cuarzo, como el granito de arriba, el cuarzo es el primer mineral que funde, seguido de la moscovita, la ortoclasa, la biotita, la plagioclasa rica en sodio, etc. Para a una roca que contenga solo los minerales de la parte de arriba de las series, el orden de fusión es el mismo, pero comienza más arriba.

Los minerales de la izquierda de las Series de Reacción de Bowen son ricos en hierro y magnesio; los de la derecha son ricos en calcio y sodio.

Ampliación de la actividad:

El gabro contiene olivino, piroxeno y anfíbol ricos en hierro /magnesio juntamente con plagioclasa rica en calcio. Discuta con sus alumnos qué pasaría si se fundiese parcialmente.

(R. De los minerales ricos en hierro/magnesio, el anfíbol fundiría primero, seguido del piroxeno y el

olivino. Al mismo tiempo estarían fundiendo las plagioclasas: primero la rica en sodio y después la rica en calcio. Así, el primer fundido sería rico en los constituyentes del anfíbol y el feldespato rico en sodio. Si se retirase este fundido, la roca resultante se vería empobrecida en los constituyentes de estos minerales.)

Principios subyacentes:

- En una roca formada por varios minerales, unos funden antes que otros – a esto se denomina fusión parcial.
- Si el fundido formado por fusión parcial es retirado, entonces el fundido es más rico en los constituyentes de los primeros minerales que funden y la roca restante tiene menos de estos constituyentes.
- El proceso físico de la fusión parcial genera diferencias químicas en las rocas.

Desarrollo de habilidades cognitivas:

Reflexionar sobre los efectos de la fusión parcial, sobre el modelo y sobre la roca real es un ejercicio de construcción de conocimiento; el ejercicio de comparación implica conflicto cognitivo y el establecimiento de nuevas conexiones entre el modelo y la realidad.

Material:

- dos vasos de precipitados pequeños preparados como se describe en la Earthlearningidea “Fusión parcial: un proceso sencillo, un impacto global enorme”
- una muestra de una roca ígnea como, por ejemplo, granito

Enlaces útiles:

Se pueden encontrar videos animados de fusión parcial escribiendo “fusión parcial” en un buscador como Google.

Fuente: Diseñado por Chris King del Equipo de Earthlearningidea.

© 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

