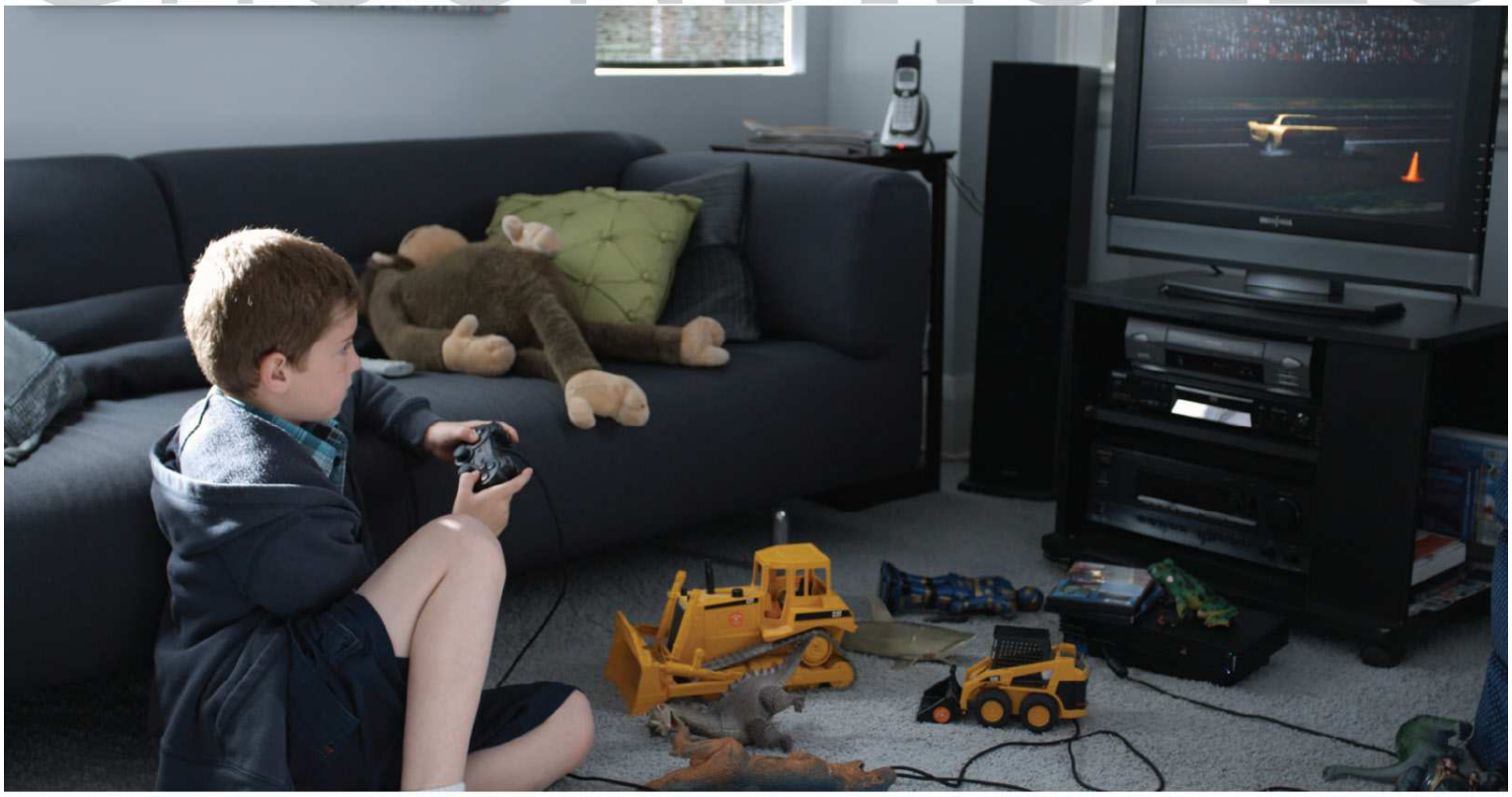
GROUND**RULES**



MINERALES Y LA VIDA COTIDIANA

MINERALES Y LA VIDA COTIDIANA

EDAD 11 A 13

INTRODUCCIÓN

A medida que crece la demanda de minerales extraídos, todos, desde los estudiantes a los mineros, los gobiernos y las corporaciones mundiales, deben comprender cómo trabajar en conjunto para satisfacer esas necesidades y, al mismo tiempo, proteger el mundo donde vivimos.

Reglas del terreno: Minería adecuada para un futuro sustentable es un documental producido por Caterpillar y Science North. Sigue el desarrollo de minas nuevas y en funcionamiento a medida que geólogos, ingenieros y administradores de minas abordan problemas complejos. La película utiliza las experiencias y los logros de sitios de minas modernos para ilustrar conceptos creativos y principales del desarrollo sostenible y la responsabilidad social.

Science North desarrolló este conjunto de planes de clases encargado por Caterpillar para complementar la película *Reglas del terreno*. Estos planes son una herramienta para que los docentes examinen aún más los temas y conceptos presentados en la película mediante una serie de actividades "interactivas" en el aula. Les presenta a los estudiantes las diversas fases involucradas en la minería, los diferentes tipos de minas, cómo se procesan los minerales, cómo se forman los depósitos de minerales, cómo las minas modernas pueden funcionar de manera segura y sostenible, y por qué los minerales son importantes en nuestra vida cotidiana. Este material también les presenta a los estudiantes una amplia variedad de profesiones mineras.

Los planes de clases se diseñaron para complementar de manera general los objetivos del plan de estudio para Estados Unidos, Canadá y Australia. Sin embargo, los planes de clases no son específicos de una región y los docentes pueden utilizarlos en todo el mundo. Todos los planes de clases tienen un vínculo estrecho con el plan de estudio de ciencias de la tierra, pero muchas de las actividades incorporan vínculos adicionales con matemática, química, administración de datos, trazado, estudios ambientales, electricidad, magnetismo y solución de problemas. Los planes de clases pueden adaptarse fácilmente para lograr los objetivos específicos de los planes de estudio locales.

En cada plan de clase, se encuentra una sección de introducción que proporciona la referencia adecuada por capítulo de la película y describe los conceptos clave de la clase. Luego, se describen una o dos actividades paso por paso. Estas actividades incluyen experimentos, demostraciones, juegos, actividades de construcción y proyectos de investigación. Los planes de clases finalizan con una sección de análisis que proporciona los posibles temas de seguimiento y preguntas para debatir en clase. Cada plan de clase también incluye vínculos con el plan de estudio, una lista de vocabulario, una lista de materiales y un tiempo aproximado para completar cada sección. Se adjuntan hojas de respuesta del docente u hojas de datos, según corresponda.

Los planes de clases están organizados en cinco temas amplios: geología, minería, procesos de minería, procesamiento de minerales, y minerales y la vida cotidiana. Estos planes se subdividen en tres categorías etarias: de 11 a 13 años, de 13 a 15 años y de 15 a 18 años. En muchos casos, se cubren los mismos temas en cada categoría etaria. Sin embargo, los planes de clases para las categorías etarias mayores tienen actividades adicionales, actividades alternativas de acuerdo con la edad o una mayor complejidad.

Tema: minerales y la vida cotidiana

Este tema les muestra a los estudiantes la importancia de los minerales en su vida cotidiana. También examina algunas de las propiedades de los minerales que los hacen útiles. Los estudiantes más jóvenes investigarán los minerales presentes en los alimentos, el dentífrico y diferentes objetos en su hogar y en la escuela. Identificarán los recursos utilizados para fabricar un lápiz, si estos recursos fueron extraídos o cultivados, y cuántos países se necesitan para fabricar un lápiz. Explorarán las propiedades del cobre al fabricar una linterna con alambre de cobre. Los estudiantes mayores investigarán los minerales y metales utilizados para fabricar diversos componentes de una computadora. Determinarán por qué estos recursos extraídos son útiles para las computadoras y extrapolarán sus hallazgos a otros dispositivos electrónicos. Tendrán un diario de los elementos y minerales asociados que utilicen en un día para determinar su "consumo de minerales" diario. Los estudiantes de 15 a 18 años de edad explorarán los beneficios e impactos del carbón. Investigarán las nuevas tecnologías de captura de metano, la gasificación del líquido y la captura o retención de carbono, que están diseñados para reducir los gases de efecto invernadero generados por la combustión de carbón.

Reglas del terreno – Visualización en línea y recursos de aprendizaje

Como se señaló anteriormente, estos planes de clases están diseñados para utilizarse con *Reglas del terreno: Minería adecuada para un futuro sustentable*. Hay varias opciones disponibles para aplicar la película en su clase:

- **Encargue una copia gratuita de Reglas del terreno en DVD**, que contiene las versiones de la película en inglés, español y francés del sitio web de Caterpillar, http://www.cat.com/groundrules.
- **Vea la versión completa de la película en línea** disponible en los idiomas inglés, español y francés, y también en inglés con subtítulos en chino, en http://www.cat.com/groundrules.
- **Vea los capítulos individuales de la película** en inglés, español y francés, tal como se hace referencia a ellos en los planes de clases individuales, en nuestro canal de You Tube, http://youtube.com/catgroundrules.

El conjunto completo de planes de clases está disponible en http://www.cat.com/groundrules, donde se publicará información y actividades adicionales a medida que estén disponibles.

Finalmente, siga las *Reglas del terreno* en línea. Comparta sus experiencias de clases, comentarios e ideas con nosotros. Publique las fotos de sus proyectos y cuéntenos sobre sus logros.

Facebook: http://tinyurl.com/yzhxrva

Twitter: http://twitter.com/catgroundrules

Acerca de Caterpillar
Durante más de 80 años, Caterpillar Inc. ha construido una infraestructura mundial y, en asociación con su red de distribuidores a nivel mundial, impulsa un cambio positivo y sostenible en cada uno de los continentes. Con ventas e ingresos en 2008 de $51.324 millones, Caterpillar es el líder en tecnología y el mayor fabricante de equipos de construcción y minería, motores diesel y de gas natural, y turbinas de gas industriales. Para obtener más información, visite www.cat.com.

Acerca de Science North
Science North, que abrió sus puertas en 1984 y está ubicada en Gran Sudbury, es la atracción turística más popular de Ontario del Norte y un recurso educativo para niños y adultos en toda la provincia de Ontario, Canadá. El poder de atracción de Science North radica en su enfoque único en el aprendizaje. El centro de ciencia ha adquirido reconocimiento mundial debido a su estilo único de educación científica interactiva y experiencias de entretenimiento que involucran a las personas en la relación entre la ciencia y la vida cotidiana.

Las atracciones de Science North incluyen un centro de ciencia, el teatro IMAX®, la galería de mariposas, el salón especial de exhibiciones, el planetario digital y Dinamic Earth (Tierra Dinámica), un segundo centro de ciencia que les ofrece a los visitantes una mirada más de cerca a la minería y a las fuerzas geológicas que le dan forma a la Tierra continuamente. Las mismas filosofías utilizadas para enseñar ciencias a los visitantes en Science North se incorporan en cada exhibición en la Tierra Dinámica, que abrió por primera vez en 2003. Este centro de minería y geología combina experiencias de superficie y subterráneas que les permiten a los visitantes trabajar y jugar con equipos y tecnologías de minería reales. Este centro también alberga al famoso Gran Níquel de Sudbury.

Como agencia del gobierno provincial de Ontario, Science North está supervisada por el Ministerio de Cultura provincial. Puede obtener más información en http://sciencenorth.ca.

MINERALS AND EVERYDAY LIFE | EDAD: 11 A 13 | DURACIÓN: 1 HORA | PLAN DE ESTUDIO: electricidad, propiedades de los minerales, arte

FABRICACIÓN DE UNA LINTERNA

Descripción

Los estudiantes identificarán algunas de las propiedades del cobre, dos de sus aleaciones comunes y varios de sus usos principales. Explorarán las propiedades eléctricas y de maleabilidad del cobre mediante la fabricación de una linterna con alambre de cobre y la creación de una escultura de arte.

VOCABULARIO:

1. Cobre
2. Electricidad
3. Circuito
4. Mancha de oxidación
5. Bronce
6. Latón
7. Conductor
8. Maleable

MATERIALES:

- Película *Reglas del terreno*
- Baterías D
- Alambre de cobre
- Bombillas de luz pequeñas
- Ejemplos de objetos hechos de cobre (optativo)
- Tarjetas con los nombres de objetos comunes escritos

Introducción (duración: 15 minutos)

Vea el Capítulo 2 “Minería moderna” y el Capítulo 3 “Minería y el mundo moderno” de la película *Reglas del terreno*. El Capítulo 2 analiza el proceso de la minería de cobre en una mina moderna en Chile. El Capítulo 3 muestra cómo los minerales, incluido el cobre, se usan para fabricar una variedad de productos que usamos en nuestras vidas cotidianas.

Después de ver la película, haga una lista de elementos cotidianos que tienen cobre. Analice algunos de los usos más importantes del cobre y algunas de sus propiedades importantes. Haga circular algunos objetos hechos de cobre (optativo).

El cobre conduce el calor y la electricidad mejor que cualquier otro metal, excepto la plata. El cobre se usa en alambres para conducir la electricidad. También se lo usa en utensilios para cocina a fin de conducir y retener el calor. Además, se lo usa en una variedad de productos electrónicos.

El cobre también es maleable y no se corroe fácilmente. Esto hace que sea un elemento ideal para fabricar tuberías, piezas para automóviles y aviones, herramientas y obras de arte.

Cuando el cobre se oxida, la superficie se torna de color verde. Pregunte si alguien vio techos verdes en edificios antiguos. Cuando vea un techo verde, sabrá que está hecho de cobre. Algunos de los depósitos más grandes de cobre en Estados Unidos se encontraron por accidente cuando los buscadores notaron una roca verdosa que salía del suelo.

Dos de las aleaciones comunes del cobre son el bronce (una mezcla de estaño y cobre) y el latón (una mezcla de cinc y cobre). El latón y el bronce son más resistentes que el cobre puro y no se corroen en el aire ni en el agua, a excepción de una pequeña cantidad de oxidación.

El cobre se puede reciclar y volver a utilizar. Aproximadamente un tercio del cobre que se usa en la actualidad se recicla. El resto se extrae de minas de cobre.

El cobre se extrae en muchos países del mundo. El mayor productor de cobre es Chile, seguido de cerca por Estados Unidos. Canadá, Rusia, Indonesia, Australia, Perú, China y Zambia también son grandes productores de cobre. En Estados Unidos, la mayor parte de la extracción de cobre se lleva a cabo en Arizona, Utah, Nuevo México, Nevada y Montana. En Canadá, el cobre se extrae en Colombia Británica, Ontario, Nuevo Brunswick y los Territorios del Noroeste.

Actividad I (duración: 15 minutos)

El objetivo de esta actividad es fabricar una linterna con alambre de cobre.

1. Entregue a cada estudiante una batería D, dos piezas pequeñas de alambre de cobre y una bombilla de luz pequeña.
2. Conecte una parte del alambre a un extremo de la bombilla y el extremo positivo de la batería al otro.
3. Conecte la segunda parte de alambre a la bombilla y haga que entre en contacto con el extremo negativo de la batería. ¿Qué sucede?

Actividad II (duración: 15 minutos)

El objetivo de esta actividad es descubrir la maleabilidad del cobre.

1. Divida la clase en grupos de 3 o 4.
2. Entregue a cada grupo un pedazo de alambre de cobre y una tarjeta con el nombre de un objeto escrito.
3. Pida a cada grupo que use el alambre de cobre para construir el objeto que está escrito en la tarjeta.

Análisis (duración: 15 minutos)

Actividad I:
¿Qué sucede cuando los alambres se conectan a la batería? Hable sobre el flujo de la electricidad que circula a través del alambre y lo que sucede cuando se desconecta un alambre. Aplique los términos “circuito” y “conductor eléctrico”. El cobre es un conductor eléctrico, ya que permite que la electricidad circule a través de él.

Actividad II:
Haga que cada grupo trate de adivinar el objeto que representa cada escultura. ¿Qué propiedad del cobre hace que sea ideal para crear esculturas?

Visite cat.com/groundrules para obtener más información, proporcionar comentarios y ver la película *Reglas del terreno* en línea o solicitar una copia de *Reglas del terreno* en DVD.

© 2009 Caterpillar Inc.

MINERALS AND EVERYDAY LIFE | EDAD: 11 A 13 | DURACIÓN: 1 HORA | PLAN DE ESTUDIO: minerales, nutrición/salud, magnetismo

CEREAL MAGNÉTICO

Descripción

Los estudiantes aprenderán que algunos minerales son nutrientes esenciales para la salud de los humanos. Identificarán macrominerales y microminerales esenciales, y confirmarán la presencia de hierro en el cereal.

VOCABULARIO:

1. Minerales esenciales
2. Macrominerales
3. Microminerales
4. Magnetismo
5. Fricción
6. Proceso de trituración
7. Hierro

MATERIALES:

- Película *Reglas del terreno*
- Cereal en copos fortificado con hierro (se puede utilizar la marca Total)
- Etiquetas nutricionales y listas de ingredientes de una variedad de cereales
- Un imán fuerte
- Bolsas pequeñas con cierre hermético
- Platos o tazones poco profundos
- Agua
- Vasos de plástico trasparente
- Sorbetes de plástico o varillas para mezclar
- Lupas

Introducción (duración: 15 minutos)

Vea el Capítulo 3 “Minería y el mundo moderno” de la película *Reglas del terreno*. Hable sobre la importancia de los minerales en nuestras vidas cotidianas. Los minerales tienen propiedades específicas que hacen que sean útiles para los humanos. Todos los minerales provienen de la corteza terrestre y deben extraerse.

Pregunte a la clase si alguna vez comieron un mineral. ¿Qué minerales podemos comer? ¿Por qué tenemos que comer minerales?

Pida a los estudiantes que lleven etiquetas nutricionales y listas de ingredientes de diferentes marcas de cereal. Identifique los minerales.

Los minerales solo representan aproximadamente un 0,3 % de nuestro consumo total de nutrientes, pero son muy importantes. Sin estos nutrientes minerales, no podríamos utilizar el otro 99,7 % de los alimentos que consumimos.

Los macrominerales son minerales que necesitamos en cantidades considerables para una nutrición adecuada. Algunos de ellos son el calcio, el cloruro, el magnesio, el fósforo, el potasio, el sodio, el azufre y el cinc. Los microminerales son minerales que solo necesitamos en cantidades pequeñas. Algunos de ellos son el cromo, el cobalto, el cobre, el flúor, el yodo, el hierro, el manganeso, el molibdeno, el selenio, la silicona y el cinc. Estos minerales se encuentran en varios alimentos y en suplementos.

Actividad (duración: 30 minutos)

El objetivo de esta actividad es determinar si el cereal realmente contiene hierro.

Actividad:

1. Use una lupa para examinar de cerca un solo copo de cereal. ¿Puede ver trazas visibles de hierro? No.
2. Coloque algunos copos de cereal en la mesa. Acerque el imán a los copos y vea si este los atrae o los repele. Probablemente no obtenga ninguna reacción.
3. Llene un plato o tazón poco profundo con agua y haga flotar algunos copos de cereal sobre la superficie. Sostenga el imán cerca de los copos y observe detenidamente para ver si se mueven. Cualquier movimiento que ocurra será leve, así que tendrán que ser pacientes. Con la práctica, podrá hacer que los copos roten o que se muevan en el tazón en un patrón.
4. Llene con cereal hasta la mitad de una bolsa con cierre hermético. Selle la bolsa y triture el cereal hasta que quede un polvo fino.
5. Vierta suficiente agua en la bolsa para hacer una pasta de cereal fina. Debe tener la consistencia de una sopa espesa.
6. Vierta la mezcla de cereal en un vaso de plástico trasparente.
7. Sostenga el imán contra el exterior del vaso en un lugar. Revuelva la mezcla con cuidado con un sorbete o un removedor (nada magnético). Luego de dos o tres minutos, debería ver una acumulación de partículas de hierro en el lugar del vaso cerca del imán. Use una lupa para ver mejor las partículas.

Análisis (duración: 15 minutos)

¿Por qué usamos un imán para probar la presencia de hierro? ¿Pudo ver el hierro en el copo de cereal? ¿Por qué no?

¿Por qué fue más fácil mover los copos cuando estaban flotando en agua en vez de cuando estaban sobre la mesa? La fricción entre los copos y la superficie de la mesa era muy grande, y la atracción del hierro hacia el imán no pudo superarla. Al hacer flotar los copos en la superficie del agua, se redujo la fricción.

¿Qué paso en el proceso de extracción se simuló al triturar el cereal para obtener polvo? Este proceso simula el proceso de trituración que se usa en la minería para extraer minerales (como el hierro) de la roca estéril.

¿Cuál es la función del hierro en el cuerpo humano? El hierro transporta oxígeno a las células y es necesario para la producción de energía, la síntesis de colágeno y el funcionamiento del sistema inmunitario. El hierro se encuentra en la carne, el pescado, los frijoles, la espinaca, la melaza, la levadura de cerveza, el brócoli y las semillas. También se puede agregar a varios alimentos, como el cereal.

Visite cat.com/groundrules para obtener más información, proporcionar comentarios y ver la película *Reglas del terreno* en línea o solicitar una copia de *Reglas del terreno* en DVD.

© 2009 Caterpillar Inc.

MINERALS AND EVERYDAY LIFE | EDAD: 11 A 13 | DURACIÓN: 1,5 HORAS | PLAN DE ESTUDIO: minerales, composición de los objetos

JUEGO DE COINCIDENCIAS DE CONTENIDO MINERAL

Descripción

Los estudiantes explorarán los elementos dentro del aula, la escuela o el patio y determinarán qué minerales se usaron para fabricarlos.

VOCABULARIO:

1. Minerales
2. Propiedades

MATERIALES:

- Película *Reglas del terreno*
- Conjunto de tarjetas de "contenido mineral"
- Cinta adhesiva de papel
- Cronómetro
- Libros de consulta u hojas con datos informativos (optativo)

Introducción (duración: 10 minutos)

Vea el Capítulo 3 "Minería y el mundo moderno" de la película *Reglas del terreno*. Hable sobre la importancia de los minerales en nuestras vidas cotidianas. Los minerales tienen propiedades específicas que hacen que sean útiles para los humanos. Todos los minerales provienen de la corteza terrestre y deben extraerse.

Explique que se usaron una variedad de minerales para fabricar elementos comunes en el aula, la escuela o el patio. Seleccione un ejemplo de un objeto del aula que no se usará en la actividad. Pregunte a los estudiantes qué minerales se usaron para fabricar ese objeto. ¿Por qué se seleccionaron esos minerales? ¿Qué propiedades de esos minerales hicieron que fueran útiles para el propósito de crear ese elemento?

Actividad (duración: 50 minutos)

El objetivo de esta actividad es determinar el contenido mineral de objetos comunes en el aula, la escuela o el patio.

Preparación:

1. Cree 10 estaciones dentro del aula, la escuela o el patio que destaquen los diferentes objetos, como un cimiento o una acera, ladrillos, clavos, tablas, pintura, ventanas, perillas, baldosas, tuberías, cableado, inodoros y lavabos, escritorios, sillas, equipos del patio, televisores, computadoras, lápices, pizarrones, etc.
2. Prepare conjuntos de 10 tarjetas de "contenido mineral" que indiquen los minerales clave usados en cada elemento (1 conjunto por grupo). Cada tarjeta debe tener un color diferente.
3. Optativo: coloque algunos libros de consulta u hojas con datos informativos al frente de la clase.

Actividad:

1. Divida la clase en grupos de 3 o 4 estudiantes.
2. Entregue a cada grupo un conjunto de tarjetas de color de contenido mineral y un rollo de cinta adhesiva de papel.
3. Configure el cronómetro en 30 minutos.
4. Cada grupo debe visitar cada estación y pegar la tarjeta correcta de contenido mineral en la estación con la cinta adhesiva de papel (del reverso, para que los otros grupos no puedan ver la respuesta).
5. Cada grupo tiene que asegurarse de que las tarjetas de contenido mineral coincidan con las estaciones correctas. Pueden volver a visitar las estaciones y cambiar las tarjetas tanto como quieran en el plazo asignado. Optativo: pueden consultar los materiales de recurso al frente de la clase para obtener ayuda.
6. Haga que todos los grupos vuelvan a sus bancos cuando suene el cronómetro.

Análisis (duración: 30 minutos)

¿Qué grupo pegó la mayor cantidad de tarjetas de contenido mineral en las estaciones correctas? ¿Qué objetos fueron los más difíciles de determinar? ¿Cuáles fueron los más fáciles? ¿Puede encontrar un objeto en el aula que no contenga elementos que se extraen? Hable sobre la importancia de las minas en nuestras vidas cotidianas.

Elija uno o dos de los objetos evaluados en este ejercicio y hable sobre las propiedades de los minerales que se usaron para fabricarlos. ¿Por qué se eligieron esos minerales para fabricar el objeto? Por ejemplo, ¿por qué se usa el cobre en cables eléctricos?

Visite cat.com/groundrules para obtener más información, proporcionar comentarios y ver la película *Reglas del terreno* en línea o solicitar una copia de *Reglas del terreno* en DVD.

© 2009 Caterpillar Inc.

Contenido mineral de algunos de los objetos comunes en la escuela:

Ventanas: arena, sílice y feldespato
Clavos y tornillos: hierro y acero
Ladrillos: arcilla
Paneles: yeso
Perillas, cerraduras y bisagras: acero, latón, cobre, cinc y hierro
Pizarrones: partículas de pizarra
Pintura: cinc
Canales/canalones galvanizados: hierro y cinc
Cimiento de concreto: arcilla, lutita, yeso y caliza
Material aislante: vermiculita, sílice y feldespato
Inodoros: porcelana, arcilla y feldespato
Tuberías de drenaje: arcilla y hierro
Tuberías: cobre y cinc o acero inoxidable (hecho de: hierro, níquel y cromita)
Equipos del patio: acero (hecho de: hierro, níquel y cromita)
Cableado: cobre o aluminio
Lápiz: grafito, aluminio o latón para el aro de metal que sostiene la goma de borrar

MINERALS AND EVERYDAY LIFE | EDAD: 11 A 13 | DURACIÓN: 1,5 HORAS | PLAN DE ESTUDIO: minerales, experimentos, salud

EXPERIMENTO CON DENTÍFRICO

Descripción

Los estudiantes aprenderán que se usa una variedad de minerales para elaborar el dentífrico. Descubrirán cómo el mineral fluorita en el dentífrico ayuda a proteger los dientes contra la caries.

VOCABULARIO:

1. Ácido
2. Placa bacteriana
3. Caries
4. Espato flúor (fluoruro)
5. Mica
6. Carbonato de sodio
7. Cinc

MATERIALES:

- Película *Reglas del terreno*
- Dentífrico con fluoruro de sodio
- Jarras medidoras de vidrio
- Huevos frescos
- Vinagre
- Cucharas
- Envoltorio de plástico
- Marcador
- Esmalte transparente
- Trapo reutilizable
- Varios tubos de diferentes marcas de dentífrico

Introducción (duración: 30 minutos)

Pregunte a la clase si pueden nombrar un mineral que se utilice en el dentífrico. Haga circular algunos tubos de diferentes marcas de dentífrico y pida a la clase que lea la lista de ingredientes. Pídales que identifiquen algunos de los ingredientes minerales. Haga una lista en el pizarrón y vea qué ingredientes son los más comunes en las diferentes marcas.

Vea el Capítulo 3 “Minería y el mundo moderno” de la película *Reglas del terreno*. Pause la película en la escena en la que la madre se está cepillando los dientes. Note que el dentífrico contiene varios minerales, entre ellos el carbonato de calcio, la caliza, el carbonato de sodio, la fluorita, la mica y el cinc.

Hable sobre la cantidad de minerales que se encuentran en el dentífrico y que cada marca de dentífrico contiene una mezcla levemente diferente de minerales. Sin embargo, todos los dentífricos contienen minerales abrasivos para remover la placa. Algunos de los minerales abrasivos más comunes en el dentífrico son el sílice, la caliza y el carbonato de calcio. La mayoría de las marcas de dentífricos también contienen el mineral fluorita, que contiene fluoruro de calcio. Este mineral refuerza los dientes contra la caries.

El carbonato de sodio se usa en algunos dentífricos para blanquear los dientes.

El cinc a veces se usa en dentífricos como un agente antibacterial para prevenir la gingivitis (enfermedad de las encías).

Es posible que los dentífricos también contengan otros minerales e ingredientes para que brillen (mica), para que tengan un color blanco (titanio), para que sean espesos (arena), para blanquear los dientes (carbonato de sodio) y para combatir las bacterias (cinc).

Hable sobre algunos de los minerales comunes presentes en el dentífrico, los tipos de rocas en los que se encuentran y el lugar de donde se extrajeron. Aquí hay información sobre cuatro ingredientes minerales comunes:

1) Fluorita (también denominada espato flúor)
   Espato flúor o fluorita son dos de los nombres que se le otorgan a los minerales que contienen fluoruro de calcio (CaF_2). La fluorita refuerza la estructura total de los dientes contra la caries y promueve la remineralización, que ayuda en la eliminación de caries tempranas antes de que se pueda notar el daño. El espato flúor o la fluorita se encuentra en una variedad de ambientes geológicos. Se encuentra en el granito (roca ígnea) y en grandes depósitos de caliza (roca sedimentaria). También se puede encontrar en las grietas u orificios en la arenisca. El espato flúor no se extrae en Estados Unidos. Más de 15 países producen espato flúor. China, México y Sudáfrica son los mayores productores. Hay una mina de espato flúor en Terranova, Canadá. China proporciona aproximadamente dos tercios del espato flúor que se usa en Estados Unidos.

2) Mica
   La mica es el mineral que se le agrega al dentífrico para que la sustancia brille. Se encuentran escamas y láminas grandes de minerales mica en algunas rocas metamórficas e ígneas. Las micas comercialmente importantes son la moscovita y la flogopita. India y Rusia son los mayores productores de mica en láminas. Una pequeñísima cantidad de mica se produce en Estados Unidos. La lámina de mica extraída más grande del mundo provino de una mina en Quebec, Canadá. La mica en láminas, fragmentos y escamas son comercialmente importantes. La mica en fragmentos y escamas también se usan principalmente en compuestos para uniones, pintura, techados, aditivos para perforación de pozos y productos de caucho.

3) Arena (sílice)
   La arena se agrega al dentífrico para que la pasta sea más espesa. En general, la arena y la grava contienen el mineral cuarzo, con cantidades variables de feldespato, fragmentos de roca y otros materiales minerales. El uso comercial de la arena y la grava se divide en dos categorías: arena y grava para construcción, y arena y grava industriales. La arena y grava industriales, a menudo denominadas “sílice”, “arena de sílice” o “arena de cuarzo”, contienen arena y grava con un alto contenido de cuarzo. Dicha arena y grava se usan, por ejemplo, para fabricar vidrio. La arena y grava para construcción por lo general contienen un contenido de dióxido de silicio menor al de la arena y grava industriales. Se mezcla con otros materiales, como el cemento para cimientos, carreteras y edificios de concreto, o se usa sin mezclar en bases para carreteras. La arena y grava para construcción se extrae en todos los estados de Estados Unidos, y la arena y grava industriales se extraen en 37 estados. Canadá es una de las naciones líderes en el procesamiento y la producción de arena y grava industriales. Estados Unidos importa una cantidad considerable de arena de Canadá.

4) Carbonato de sodio
Se conoce comúnmente al carbonato de sodio como soda. Se usa como un agente blanqueador en dentífricos, por lo general en combinación con peróxido de hidrógeno. El carbonato de sodio es soluble en agua, pero puede producirse naturalmente en regiones áridas, especialmente en los depósitos minerales que se forman cuando los lagos estacionales se evaporan. El carbonato de sodio se extrae en varias áreas de Estados Unidos y Canadá. El uso más importante del carbonato de sodio es para la fabricación de vidrio. Cuando se calienta a temperaturas muy altas, se combina con arena (dióxido de silicio) y carbonato de calcio, y se enfría muy rápidamente, se obtiene vidrio.

Actividad (duración: 45 minutos, en 7 días)

El objetivo de esta actividad es demostrar la capacidad del mineral fluorita en el dentífrico para proteger los dientes contra la caries. Este experimento se llevará a cabo en etapas durante 7 días. Los huevos deben estar a temperatura ambiente para empezar el experimento.

Preparación (5 minutos):
1. Divida la clase en grupos de 2 o 3.
2. Explique que en esta actividad, la cáscara del huevo representará un diente. Las cáscaras de huevo en mayor parte contienen carbonato de calcio. El calcio es un componente importante del esmalte de nuestros dientes. Por eso, las cáscaras de huevo son un buen reemplazo para usar en este experimento. Los ácidos debilitan las cáscaras de huevo y los dientes.
3. Explique que usarán vinagre en esta actividad. El vinagre es un ácido similar a los ácidos que produce la placa bacteriana en nuestras bocas. Los ácidos pueden causar caries dental.
4. Pida a los estudiantes que elaboren una hipótesis de lo que piensan que ocurrirá si se sumerge el huevo en el vinagre.
5. Pida a los estudiantes que elaboren una hipótesis de lo que piensan que ocurrirá si se aplica dentífrico al huevo y luego se lo sumerge en vinagre.

Día 1 (15 minutos):
1. Entregue a cada grupo un huevo, una jarra medidora y un tubo de dentífrico.
2. Con las manos limpias, cada grupo debe lavar el huevo con agua y secarlo con un trapo.
3. Los grupos deben vaciar todo el contenido del dentífrico en la jarra medidora y aplastarlo con una cuchara para nivelar el dentífrico y eliminar cualquier burbuja de aire.
4. Cada grupo debe marcar un lado del huevo con un marcador con punta de fieltro y cubrir la marca con esmalte transparente para protegerlo del vinagre.
5. Luego de que se haya secado el esmalte, cada grupo debe colocar el huevo en la jarra medidora, con la marca hacia abajo. Empuje el huevo con cuidado en el dentífrico para que cubra aproximadamente la mitad del huevo. Asegúrese de que el huevo no toque el fondo de la jarra.
6. Cubra la jarra estrechamente con un envoltorio de plástico y déjela en un lugar seguro a temperatura ambiente al menos durante cuatro días.

Día 5 (5 minutos):
1. El día 5, los grupos deben enjuagar todo el dentífrico en el huevo con agua tibia y deben dejar que el huevo se seque durante la noche.
2. Cada grupo también debe limpiar completamente la jarra medidora.

Día 6 (10 minutos):

1. Cada grupo debe verter suficiente vinagre en una jarra medidora limpia para cubrir el huevo.
2. Luego deben colocar el huevo en una cuchara y, con cuidado, deben bajarlo a la jarra medidora. Tienen que asegurarse de que esté completamente sumergido en vinagre. Si no, se puede añadir vinagre adicional lentamente en la jarra medidora.
3. La cuchara debe colocarse encima del huevo para que se mantenga sumergido en el vinagre.
4. Cubra la jarra estrechamente con un envoltorio de plástico y registre el tiempo. El huevo debe dejarse en el vinagre durante al menos 7 horas y no más de 12 horas. Si no va a estar en el aula después de 7 horas, saque el huevo del vinagre y lávelo con agua tibia antes de irse. Anote la cantidad de horas que el huevo estuvo en el vinagre. Al día siguiente, tan pronto como los estudiantes lleguen, deben poner el huevo devuelta en el vinagre y deben seguir registrando el tiempo.

Día 7 (10 minutos):

1. Después de que el huevo esté 7 horas en el vinagre, los grupos deben quitarlo y golpear cuidadosamente con el dedo la cáscara del lado que no está marcado. Si todavía está duro, deben ponerlo de nuevo en el vinagre y revisar cada hora hasta que la cáscara empiece a ablandarse.
2. Cuando el lado sin marcar esté blando, quite el huevo y lávelo con cuidado con agua tibia de grifo.
3. Revise la dureza del lado marcado de la cáscara. ¿Cómo se compara con el lado sin marcar?

Análisis (duración: 15 minutos)

Hable sobre el propósito del fluoruro en la pasta dental. ¿Eran correctas las hipótesis de los estudiantes?

Compare el contenido de flúor de varias marcas diferentes de dentífrico. ¿Qué marca de dentífrico cree que ofrece mayor protección contra las caries? ¿Por qué?

¿Cuáles son las desventajas de incluir más flúor en el dentífrico? Hable sobre la condición denominada fluorosis en la que la ingestión de flúor en exceso puede producir la decoloración de los dientes. Esta es la razón por la que el dentífrico nunca debe tragarse y por la que los niveles de flúor en el agua de grifo son generalmente bajos

Visite cat.com/groundrules para obtener más información, proporcionar comentarios y ver la película *Reglas del terreno* en línea o solicitar una copia de *Reglas del terreno* en DVD.

© 2009 Caterpillar Inc.

MINERALS AND EVERYDAY LIFE | EDAD: 11 A 13 | DURACIÓN: 1,5 HORAS | PLAN DE ESTUDIO: ciencias de la tierra, geografía, trazado

¿CUÁLES SON LOS MATERIALES DE UN LÁPIZ QUE SE EXTRAEN/CULTIVAN?

Descripción

Los estudiantes determinarán cuáles son las materias primas usadas para fabricar un lápiz que se extraen y cuáles son las que se cultivan.

VOCABULARIO:

1. Grafito
2. Látex
3. Aceite de soja
4. Piedra pómez
5. Azufre
6. Calcio
7. Bario
8. Aluminio
9. Latón (cobre, cinc)

MATERIALES:

- Película *Reglas del terreno*
- Lápices tradicionales de madera con goma de borrar en los extremos
- Acceso a libros de consulta o a Internet
- Mapamundi, con los países etiquetados
- Mapa del país de residencia, con los estados, provincias o territorios etiquetados
- Tachuelas de varios colores y una cartelera

Introducción (duración: 10 minutos)

Vea el Capítulo 3 "Minería y el mundo moderno" de la película *Reglas del terreno*. Hable sobre la importancia de los minerales en nuestras vidas cotidianas. Los minerales tienen propiedades específicas que hacen que sean útiles para los humanos. Todos los minerales provienen de la corteza terrestre y deben extraerse.

Explique que se usaron una variedad de minerales para fabricar objetos comunes en el aula, la escuela o el patio. Seleccione un objeto común del aula. Pregunte a los estudiantes qué minerales se usaron para fabricar ese objeto. ¿Por qué se seleccionaron esos minerales? ¿Qué propiedades de esos minerales hicieron que fueran útiles para el propósito de crear ese objeto?

Pregunte a la clase si saben cuántos minerales se usan para fabricar un lápiz. Explíqueles que participarán en una actividad para descubrir los recursos naturales que se usan para fabricar un lápiz.

Actividad I (duración: 40 minutos)

Los objetivos de esta actividad son determinar las materias primas que se usan para fabricar lápices, si se extraen o se cultivan, y de dónde provienen las materias primas.

Preparación:

1. Haga una lista en el pizarrón, en orden aleatorio, de todos los recursos extraídos o cultivados que se usan para fabricar un lápiz. Algunos son los siguientes: grafito, madera de cedro, arcillas, aceite de soja, látex, piedra pómez, azufre, calcio, bario, aluminio o latón (cobre y cinc), hematita y limonita.
2. Asigne una tachuela de color a cada recurso.
3. Fije los mapas en la cartelera.

Actividad:

1. Pida a la clase que identifique las partes más importantes de un lápiz y haga una lista en el pizarrón junto a la lista de recursos. Algunos son los siguientes: la parte con la que se escribe, la madera, la goma de borrar, el aro de metal que sostiene la goma, la pintura y el pegamento.
2. De a uno por vez, pida a un estudiante que vaya al pizarrón y dibuje una línea para unir un recurso con la parte del lápiz para la que se usa. Continúe hasta que se hayan usado todos los recursos.
3. Pida a toda la clase que identifique cuáles de estos recursos se extraen y cuáles se cultivan.
4. Divida la clase en grupos. Cada grupo debe investigar uno de los recursos usados para fabricar un lápiz. Proporcione a cada grupo algunos libros de consulta, hojas con datos informativos o acceso a Internet. Pídales que identifiquen un país (ya sea su país natal, si corresponde, u otro país cercano a su país natal) en el que se extrae o cultiva el recurso. Si el recurso se extrae o cultiva en su país natal, pídales que identifiquen, además, los estados, las provincias o los territorios en los que se extrae o cultiva el recurso.
5. Haga que cada grupo pase a la cartelera para colocar sus tachuelas de color en los estados, las provincias o los territorios de su país natal o países vecinos en los que el recurso se extrae o cultiva.

Actividad II (duración: 20 minutos)

1. A través de Internet o los libros de consulta, cada grupo debe investigar uno de los recursos que se extraen y se usan para la fabricación de un lápiz en mayor detalle (cada grupo debe investigar un recurso diferente).
2. Determine cómo se extrae el recurso en su país natal.
3. Identifique otros usos de este recurso.

Análisis (duración: 20 minutos)

Actividad I:
Pregunte a los estudiantes qué aprendieron en esta actividad. Revise los resultados graficados en los mapas. ¿Cuánto países se necesitan para fabricar un lápiz? ¿Algún país tiene todos los recursos naturales necesarios para fabricar un lápiz? Pídales que extrapolen lo que aprendieron sobre lápices, un objeto relativamente simple, a objetos más complejos como televisores o computadoras.

Actividad II:
Haga que los grupos pasen al frente de la clase y compartan lo que aprendieron sobre cada uno de los recursos extraídos para fabricar un lápiz.

Visite cat.com/groundrules para obtener más información, proporcionar comentarios y ver la película *Reglas del terreno* en línea o solicitar una copia de *Reglas del terreno* en DVD.

© 2009 Caterpillar Inc.

Respuestas (tenga en cuenta que esta lista no es exhaustiva)

Madera de cedro (o tilo): se usa para hacer la parte de madera del lápiz; madera de cedro de California y Oregon (EE.UU.), Australia; madera de tilo de China.
Grafito: para el centro para escribir; de Montana, México, Australia, Sri Lanka.
Arcilla: se usa para reforzar el centro para escribir; de Kentucky y Georgia (EE.UU.), Australia.
Aceite de soja: se usa para fabricar la goma de borrar; de Brasil, Argentina, China, India.
Látex: se obtiene de los árboles, para hacer la goma de borrar; de Latinoamérica, Tailandia, Malasia, Indonesia, India.
Piedra pómez: se usa para reforzar la goma de borrar; de California o Nuevo México (EE.UU.), Nueva Zelanda.
Azufre, calcio, bario: se usan para hacer la goma de borrar; de los Estados Unidos, Canadá, México, Australia.
Aluminio o latón (cobre y cinc): se usa para fabricar el aro de metal; se extrae en 13 estados de EE.UU., 9 provincias canadienses, Australia; el cobre se extrae en Chile, Estados Unidos, Canadá y Australia; el cinc se extrae en México, Canadá, Estados Unidos y Australia.
Hematita y limonita: pigmentos naturales que se usan para hacer la pintura naranja (también una variedad de sustancias químicas sintéticas que se usan en la pintura y la laca).

Tenga en cuenta que también se usa pegamento para sujetar las partes del lápiz. Se usan una variedad de compuestos naturales y sintéticos para fabricar pegamento.