

¡Atrapados! ¿Por qué el gas y el petróleo no pueden escapar de su prisión subterránea?

Demuestre como el gas y el petróleo quedan atrapados en el subsuelo

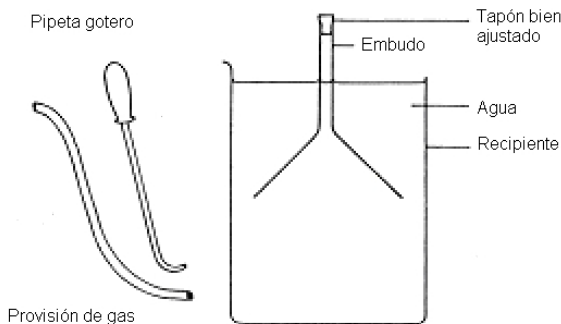
Construya un modelo de como funciona una trampa natural para hidrocarburos. Puede construir una versión de laboratorio, como en el diagrama, u otra más casera como en las fotografías. En ambos casos sumerja el embudo invertido lo más profundo posible en el agua y sólo entonces cierre el extremo del mismo con un tapón.

Inyecte algo de aire bajo el embudo con un trozo de manguera o un caño doblado, para representar el gas, desplazando aproximadamente la mitad del agua en su interior. Agregue algo de aceite de cocina en la manguera y sople para que se vierta en el interior del embudo, representando el petróleo.

Explique que el embudo invertido (o bien la parte superior de una botella plástica) representa una cúpula de roca impermeable que genera una trampa para el hidrocarburo contenido en una roca permeable por debajo de la misma.

Pregunte a los alumnos:

- ¿En qué orden se disponen las capas de gas, aceite y agua?
- ¿Porqué se disponen así y no de otro modo?
- La base de las capas de gas y petróleo ¿son horizontales o tienen otra forma?
- ¿Qué ocurrirá si se retira el tapón del embudo?



Aparato de laboratorio para realizar la experiencia

Ficha técnica

Título: ¡Atrapados! ¿Por qué el gas y el petróleo no pueden escapar de su prisión subterránea?

Subtítulo: Demuestre como el gas y el petróleo quedan atrapados en el subsuelo

Tema: Los fundamentos de la formación de trampas naturales que permiten la acumulación de hidrocarburos.

Rango de edades: 14-18 años

Tiempo requerido: 10 minutos

Extraiga luego el tapón rápidamente y observe que ocurre.

- Pregunte por que esto puede constituir un problema en un pozo de petróleo o gas real.

Nota: Si no dispone de aceite de cocina los principios de la demostración pueden centrarse en el comportamiento del aire



Modelo casero mostrando la trampa de petróleo



Embudo casero construido con una tapa de botella plástica, el tubo de un bolígrafo y algo de masilla. (Fotos: P. Kennett)

Aprendizajes de los alumnos: Los alumnos pueden:

- Explicar que el gas y el aceite flotan sobre el agua debido a su menor densidad;
- Explicar que los hidrocarburos pueden quedar atrapados en el subsuelo al ascender hasta que encuentran una capa de roca impermeable.
- Reconocer la necesidad de controlar las perforaciones para evitar accidentes en la superficie.

Contexto: La actividad puede integrarse en una lección sobre recursos naturales o bien asociarse a una clase sobre porosidad y permeabilidad.

Las respuestas a las preguntas son:

- ¿En qué orden se disponen las capas de gas, aceite y agua? Arriba el gas, luego el aceite y bajo de todo el agua.
- ¿Porqué se disponen así y no de otro modo? Porque la densidad del gas es menor que la del aceite y la de éste es menor que la del agua.
- La base de las capas de gas y petróleo ¿son horizontales o tienen otra forma? Las superficies de contacto son horizontales y aunque esta respuesta puede parecer obvia los alumnos muchas veces creen que las superficies siguen la traza de la estratificación (que puede estar curvada o inclinada)
- ¿Qué ocurrirá si se retira el tapón del embudo? La presión impulsará el gas fuera del embudo y, si el embudo está muy profundo, puede expulsarse también el aceite y el agua formando un surtidor.

Extraiga luego el tapón rápidamente y observe que ocurre.

- Pregunte por que esto puede constituir un problema en un pozo de petróleo o gas real. La presión de los hidrocarburos que escapan puede dañar severamente el equipo de perforación. Los vertidos incontrolados que se originan deterioran el medio ambiente e incluso el gas puede encenderse. Esto ocurría con facilidad en los primeros tiempos de la industria petrolera, pero el hecho de que hoy en día los controles sean muy estrictos significa que las posibilidades de que ocurran estos hechos no han desaparecido.

Ampliación de la actividad:

Es muy importante que los alumnos no retengan la idea de que el gas, el petróleo y el agua se encuentran en vastos lagos subterráneos, ya que por el contrario los fluidos se encuentran ocupando los espacios porales entre los granos que conforman la roca sedimentaria. Esto puede demostrarse haciendo gotear agua sobre una arenisca porosa, o sobre un trozo de barro seco, para ver como el agua lo empapa.

Otras actividades de AprendeideaTierra se vinculan también a este tema (vea "enlaces útiles")

Los alumnos pueden investigar los recursos subterráneos de agua e hidrocarburos en sus regiones a partir de búsquedas en la red.

Principios subyacentes:

- Los hidrocarburos se forman a partir de material orgánica que fue soterrada hace millones de años en la "roca madre".
- Si las rocas del entorno son permeables, estarán llenas de agua. Los hidrocarburos, al

tener menor densidad se desplazarán hacia la superficie a través del agua.

- Pueden ser detenidos en su ascenso por una capa de roca impermeable dispuesta de modo adecuado para constituir una "trampa"
- La roca porosa en la que los hidrocarburos quedan atrapados constituye la "roca reservorio".
- Los hidrocarburos no forman lagos subterráneos sino que ocupan los pequeños espacios entre los granos de la roca (poros).

El modelo hace énfasis en las propiedades de las rocas que forman la trampa (el material del embudo) pero no representa las verdaderas características de la roca reservorio, ya que si se toma literalmente el modelo ¡la porosidad sería del 100%!

Desarrollo de habilidades:

- Percepción de los patrones de ordenamiento del gas, el aceite y el agua (construcción);
- Comparación de las anticipaciones con los resultados implican conflicto cognitivo;
- El razonamiento a partir de las respuestas implica metacognición;
- La aplicación del modelo de densidades a las situaciones reales (de la industria del petróleo y otras) implica vinculación.

Recursos necesarios:

a) Versión de laboratorio

- Un gran recipiente casi lleno de agua
- Un gran embudo con un pequeño tapón para su extremo más delgado.
- Soporte y abrazaderas para fijar el embudo en posición invertida.
- Una pipeta con el extremo curvado (por calentamiento con un mechero Bunsen)
- Una manguera plástica para soplar aire en el embudo
- Aceite de cocina

b) Versión casera

- Un gran recipiente, como un balde o pecera, preferiblemente transparente y casi lleno de agua
- La parte superior de una botella de 2l de plástico transparente.
- Un tubo delgado o un viejo bolígrafo.
- Masilla para fijar el tubo y construir el embudo.
- Una pajita o sorbete o un trozo de manguera delgada para soplar aire en el embudo.
- Aceite de cocina (si se dispone de él)

Enlaces útiles: Pruebe con las actividades de AprendeideaTierra *'Modelando rocas ¿Qué se esconde dentro?'* del 1º de Diciembre del 2007: *'El espacio interior: la porosidad de las rocas, del 30 de Junio del 2008 2008 y "¿Dónde perforar?'*, del 8 de Septiembre del 2008.

Fuente: Earth Science Teachers' Association (1992) *Science of the Earth 11-14 Power source: oil and energy*. Sheffield: Geo Supplies Ltd., y basado en una idea original de D.B. Thompson.

Traducción: La traducción al español ha sido realizada por Aulagea, el programa de extensión del Departamento de Geología de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires. Spanish translation by Aulagea, a service for teachers and learners of the Dept. of Geology of the University of Buenos Aires
pepe@gl.fcen.uba.ar

© El equipo de Earthlearningidea. El equipo de Earthlearningidea se propone presentar una idea didáctica cada semana, de mínimo costo y con recursos mínimos, de utilidad para capacitadores docentes y docentes de Ciencias de la Tierra al nivel escolar de Geografía o Ciencias, junto con la discusión “en línea” acerca de cada idea, con el propósito de desarrollar una red global de apoyo. La propuesta de “Earthlearningidea” posee escasa financiación y es mayormente resultado del esfuerzo personal.
Los derechos (copyright) del material original contenido en estas actividades ha sido liberado para su uso en el laboratorio o en clase. El material con derechos de terceros contenido en estas presentaciones resta en poder de los mismos. Toda organización interesada en el uso de este material debe ponerse en comunicación con el equipo de Earthlearningidea.
Se han realizado todos los esfuerzos necesarios para localizar a quienes poseen los derechos de todos los materiales incluidos en estas actividades con el fin de obtener su autorización. Por favor, comuníquese con nosotros si cree que algún derecho suyo ha sido vulnerado; agradecemos cualquier información que nos permita actualizar nuestros archivos. Si usted tiene alguna dificultad con la legibilidad de estos documentos por favor comuníquese con el equipo de Earthlearningidea para obtener ayuda.
Comuníquese con el equipo de Earthlearningidea a: info@earthlearningidea.com

