



Simulación de un terreno con un vertido incontrolado

OBJETIVOS:

- Investigar el proceso que tiene lugar en un vertido incontrolado de residuos sobre el medio ambiente.
- Determinar el impacto de los residuos y de sus lixiviados sobre el medio.

DESARROLLO:

Los alumnos simularán el caso de un vertido incontrolado situado en el margen de un torrente donde se han tirado distintos tipos de residuos, entre ellos pilas que contienen un metal pesado tóxico. Para representar el proceso que tiene lugar en el torrente han de construir dentro de un tubo un modelo a escala reducida del terreno, que representará una sección vertical del terreno. Para ello emplearán los mismos materiales que hay en el torrente: grava, tierra y residuos.

La simulación del contenido tóxico de las pilas se realizará utilizando un trozo de papel impregnado en una disolución de nitrato de hierro (III). El hierro (III) es un metal pesado relativamente inocuo que simulará el metal tóxico que pueden contener las pilas.

A continuación simularán la lluvia vertiendo agua dentro del tubo y observarán si se generan lixiviados (si el agua pasa a través del terreno y si disuelve o arrastra el metal contenido en los residuos).

Tras recoger los lixiviados obtenidos comprobarán si contienen metal tóxico mediante un análisis en el que determinarán la presencia y concentración de hierro (III) en el lixiviado.

MATERIALES:

- 1 agitador.
- 1 cuentagotas.
- 1 embudo.
- 1 bandeja.
- 1 tubo.
- Toallas de papel.
- 1 folio blanco.
- 1 recipiente con tierra.
- 1 botella cuentagotas de nitrato de hierro (III)
- 1 botella cuentagotas de ácido clorhídrico 0,5 M
- 1 botella cuentagotas de tiocianato de potasio 0,1 M
- 1 vaso de plástico con agua
- 1 trozo pequeño de algodón
- 1 trozo de papel de periódico (2x2 cm)
- 1 recipiente con grava.





PROCEDIMIENTO:

CONSTRUCCIÓN DEL TERRENO CON VERTIDO INCONTROLADO:

1. Introducir un trozo pequeño de algodón en un extremo del tubo y mojarlo con 10 gotas de agua. Dejar escurrir el agua sobre la toalla de papel esperando aproximadamente 1 minuto.
2. Añadir 1 cm de grava en el tubo usando el agitador y ayudándose con el embudo. Para que el material sedimente bien, dejar caer verticalmente el tubo sobre la mesa desde una altura de 5 cm con cuidado de que no caiga de lado.
3. Añadir 1 cm de tierra en el tubo y dejar caer de nuevo el tubo como antes. Presiona **muy suavemente** el material con la parte plana de un lápiz para que quede una capa plana y lisa.
4. Romper el trozo de papel de periódico en 4 trozos y colocarlos en el recipiente 9 de la bandeja. Mojarlos con 2 gotas de disolución de nitrato de hierro (III). Arrugar los trozos ligeramente sin apretar y colocarlos encima de la capa de tierra del tubo. El papel impregnado representa el contenido del interior de una pila que contiene un metal tóxico.
5. Añadir 0,5 cm de tierra para tapar el residuo y dejar caer el tubo de nuevo como antes. Presionar de nuevo **muy suavemente** con el lápiz.
6. Introducir el tubo en el embudo por el extremo del algodón y colocar el embudo sobre el recipiente A de la bandeja. Colocar la bandeja encima de 1 folio blanco.

Avisar al profesor para que compruebe que se ha realizado bien el montaje.

SIMULACIÓN DEL EFECTO DE LA LLUVIA:

7. Llenar el cuentagotas con agua y vaciarlo lentamente gota a gota dentro del tubo. Observar si el líquido pasa a través del terreno. Añadir gota a gota 3 cuentagotas más de agua. Observar durante unos minutos si el líquido pasa a través del terreno y si se obtiene lixiviado en el fondo del recipiente A. Si hay lixiviado esperar a que toda el agua pase a través del terreno.

DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE METAL EN EL LIXIVIADO:

8. Poner 9 gotas de lixiviado en el recipiente 1 de la bandeja utilizando el cuentagotas. Observar el color del líquido y anotarlo en la tabla de datos. Añadir 1 gota de disolución de tiocianato de potasio en el recipiente 1. Observar el color del líquido resultante y anotarlo. Añadir 1 gota de ácido clorhídrico, observar y anotar el color del líquido resultante.
9. Si aún queda lixiviado, repetir el análisis en el recipiente 2 de la bandeja y comprobar si se obtiene el mismo resultado.
10. Determinar la concentración de hierro (III) en el lixiviado comparando los colores obtenidos en la prueba con los que hay anotados en la tabla de datos.

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DEL EXPERIMENTO:

11. Verter las disoluciones de la bandeja usando el cuentagotas en el recipiente para “RESIDUOS LÍQUIDOS ESPECIALES” y los materiales sólidos en el recipiente para “RESIDUOS SÓLIDOS” que hay en laboratorio.





Construcción de un depósito controlado

OBJETIVOS:

- Investigar el proceso que tiene lugar en un depósito controlado de residuos.
- Determinar el impacto de los residuos y de sus lixiviados sobre el medio ambiente.

DESARROLLO:

Los alumnos simularán el caso de un depósito controlado situado en el margen de un torrente donde se han tirado distintos tipos de residuos, entre ellos pilas que contienen un metal pesado tóxico. Para representar el proceso que tiene lugar en el torrente han de construir dentro de un tubo un modelo a escala reducida del terreno, que representará una sección vertical del terreno. Para ello emplearán los mismos materiales que hay en el torrente: grava, tierra y residuos, además de arcilla que hará de capa impermeable.

La simulación del contenido tóxico de las pilas se realizará utilizando un trozo de papel impregnado en una disolución de nitrato de hierro (III). El hierro (III) es un metal pesado relativamente inocuo que simulará el metal tóxico que pueden contener las pilas.

A continuación simularán la lluvia vertiendo agua dentro del tubo y observarán si se generan lixiviados (si el agua pasa a través del terreno y si disuelve o arrastra el metal contenido en los residuos).

Tras recoger los lixiviados obtenidos comprobarán si contienen metal tóxico mediante un análisis en el que determinarán la presencia y concentración de hierro (III) en el lixiviado.

MATERIALES:

- 1 agitador.
- 1 cuentagotas.
- 1 embudo.
- 1 bandeja.
- 1 tubo.
- Toallas de papel.
- 1 folio blanco.
- 1 recipiente con tierra.
- 1 botella cuentagotas de nitrato de hierro (III).
- 1 botella cuentagotas de ácido clorhídrico 0,5 M.
- 1 botella cuentagotas de tiocianato de potasio 0,1 M.
- 1 vaso de plástico con agua.
- 1 trozo pequeño de algodón.
- 1 trozo de papel periódico (2x2 cm).
- 1 recipiente con grava.
- 1 recipiente con arcilla





Construcción de un depósito controlado

PROCEDIMIENTO:

CONSTRUCCIÓN DEL DEPÓSITO CONTROLADO:

1. Introducir un trozo pequeño de algodón en un extremo del tubo y mojarlo con 10 gotas de agua. Dejar escurrir el agua sobre la toalla de papel esperando aproximadamente 1 minuto.
2. Añadir 1 cm de grava en el tubo usando el agitador y ayudándose con el embudo. Para que el material sedimente bien, dejar caer verticalmente el tubo sobre la mesa desde una altura de 5 cm con cuidado de que no caiga de lado.
3. Añadir 1 cm de tierra en el tubo y dejar caer de nuevo el tubo como antes. Presiona **muy suavemente** el material con la parte plana de un lápiz para que quede una capa plana y lisa.
4. Añadir arcilla en el tubo. Golpear levemente los lados del tubo y presionar suavemente con el lápiz hasta conseguir un grosor de 5 mm, procurando que no queden grietas.
5. Romper el trozo de papel de periódico en 4 trozos y colocarlos en el recipiente 9 de la bandeja. Mojarlos con 2 gotas de disolución de nitrato de hierro (III). Arrugar los trozos ligeramente sin apretar y colocarlos encima de la capa de arcilla del tubo. El papel impregnado representa el contenido del interior de una pila que contiene un metal tóxico.
6. Añadir 0,5 cm de tierra para tapar el residuo y dejar caer el tubo de nuevo como antes. Presionar de nuevo **muy suavemente** con el lápiz.
7. Introducir el tubo en el embudo por el extremo del algodón y colocar el embudo sobre el recipiente A de la bandeja. Colocar la bandeja encima de 1 folio blanco.

Avisar al profesor para que compruebe que se ha realizado bien el montaje.

SIMULACIÓN DEL EFECTO DE LA LLUVIA:

8. Llenar el cuentagotas con agua y vaciarlo lentamente gota a gota dentro del tubo. Observar si el líquido pasa a través del terreno. Añadir gota a gota 3 cuentagotas más de agua. Observar durante unos minutos si el líquido pasa a través del terreno y si se obtiene lixiviado en el fondo del recipiente A. Si hay lixiviado esperar a que toda el agua pase a través del terreno.

DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE METAL EN EL LIXIVIADO:

9. Poner 9 gotas de lixiviado en el recipiente 1 de la bandeja utilizando el cuentagotas. Observar el color del líquido y anotarlo en la tabla de datos. Añadir 1 gota de disolución de tiocianato de potasio en el recipiente 1, observar y anotar el color del líquido resultante. Añadir 1 gota de ácido clorhídrico, observar y anotar el color del líquido resultante.
10. Si aún queda lixiviado, repetir el análisis en el recipiente 2 de la bandeja y comprobar si se obtiene el mismo resultado.
11. Determinar la concentración de hierro (III) en el lixiviado comparando los colores obtenidos en la prueba con los que hay anotados en la tabla de datos.

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DEL EXPERIMENTO:

12. Verter las disoluciones de la bandeja usando el cuentagotas en el recipiente para “RESIDUOS LÍQUIDOS ESPECIALES” y los materiales sólidos en el recipiente para “RESIDUOS SÓLIDOS” que hay en laboratorio.

