

01

Donde se almacena el calor: océanos como amortiguadores climáticos

Acerca de esta actividad

Esta actividad demuestra cómo calentar cierto volumen de agua requiere mucha más energía que calentar el mismo volumen de aire.



Nuestra tierra azul, con aproximadamente 71% de su superficie cubierta de agua.

Crédito: NASA

Lo que necesitarás

Globo llena de aire

Globo llena de agua

Vela y fósforo

Qué hacer

1. Prende la vela.
2. Sostén el globo lleno de aire sobre la vela y cúbrete los oídos.
3. Ahora sostén el globo lleno de agua sobre la vela y espera un tiempo.



Lo que está sucediendo

El agua es un acumulador de calor muy efectivo: cierta masa de agua puede absorber significativamente más energía por aumento de temperatura Kelvin que, por ejemplo, la misma masa de aire. Un kilogramo de agua se calienta en 1 K con un suministro de energía de 4,182 kJ. Por lo tanto, el agua tiene una capacidad calorífica de 4,182 $\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. El aire y la tierra seca, por otro lado, tienen una capacidad calorífica de aproximadamente 1 $\text{kJ} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Solo 1 kJ es suficiente para calentar un kilogramo de estas sustancias en 1 K. Es por esto que el globo lleno de aire explotó: debido a su baja capacidad calorífica, el aire se calienta rápidamente y la energía es absorbida por el plástico. El agua por el contrario con una capacidad calirífica alta, requiere para calentarse mucha más energía que la proveída por la vela, por lo que absorbe toda la energía de la vela manteniendo al plástico intacto.

El efecto invernadero causado por los humanos proporciona energía adicional a la superficie de la Tierra. Afortunadamente, 2/3 de la superficie de la Tierra está cubierta de agua. Debido a su gran capacidad calorífica, esta agua puede absorber una gran cantidad de energía sin aumentar significativamente su temperatura. ¡El calentamiento global se amortigua considerablemente!



Facultad
de Ciencias

Escuela
de Física

02

Aumento del nivel mar

Acerca de esta actividad

En esta actividad reproducirás los dos procesos responsables del incremento del nivel del mar: adición de agua/hielo y la expansión térmica.



Efectos del oleaje alto en una autopista de Lousiana, Estados Unidos. El aumento del nivel del mar debido al calentamiento global podría causar efectos similares.

Crédito: Servicio Nacional Oceánico Estados Unidos

Lo que necesitarás

Frasco con tapón y tubo de vidrio

Marcador

Vaso de precipitado

Cubos de hielo

Qué hacer

Experimento 1

1. Llena el vaso de precipitado con agua fría y marca el nivel del agua con el marcador.
2. Añade un cubo de hielo y marca el nivel del agua de nuevo.
3. Espera a que el cubo de hielo se derrita y observa lo que sucede.



Experimento 2

1. Llena el frasco con agua fría y sélalo con el tapón y el tubo de vidrio de modo que el agua que sube al tubo esté a la mitad de altura y no se formen burbujas de aire.
2. Marca el nivel del agua en el tubo de vidrio.
3. Calienta el agua en el frasco con tus manos y observa el nivel del agua en el tubo.



Lo que está sucediendo

De acuerdo al principio de Arquímedes la fuerza de flotación o empuje que actúa sobre un cuerpo flotante es tan grande como el peso del líquido desplazado por el cuerpo. Recordemos al cubo de hielo que flota parcialmente en el vaso de precipitado, la parte sumergida del cubo desplaza una cantidad de agua cuya masa es igual a la del cubo de hielo entero (sino el cubo se hundiría). Cuando el cubo de hielo se derrite toda su masa se convierte en agua y por lo tanto ocupa el mismo volumen que la parte sumergida del cubo ocupaba. Como resultado ¡el nivel del agua no cambia! En concordancia con lo observado en el Experimento 1.

Es por esta razón que el derretimiento de icebergs NO altera el nivel del mar, solo la adición de agua por el derretimiento de hielo continental (como los glaciares y las capas de hielo) lo hacen.

Por otro lado, según el modelo de partículas la temperatura de un cuerpo es una medida de la energía cinética media de sus partículas. Cuando el agua se calienta la energía cinética media de las moléculas que la componen aumenta y en promedio la separación entre sus moléculas crece, por lo que su densidad aumenta. Esto concuerda con lo observado en el Experimento 2: si la densidad del agua aumenta al ser calentada, su volumen también lo hará y veremos un aumento en el nivel del agua en el tubo.



Facultad
de Ciencias

Escuela
de Física

03

Radiación solar y las zonas climáticas de la Tierra

Acerca de esta actividad

En esta actividad se demostrará la influencia de la temperatura en el valor del pH de una solución ácida.

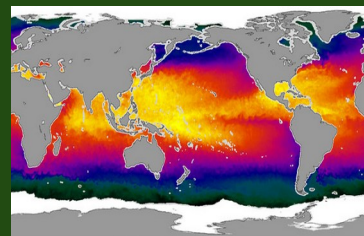


Imagen de la temperatura superficial de los mares globalmente. Los colores representan: de zonas verdes a temperaturas tan bajas como -2°C a zonas amarillas con temperaturas de hasta 35°C .

Crédito: NASA

Lo que necesitarás

Solución en el vaso de precipitado de la Actividad 02

Indicador de pH

Estufa eléctrica o placa térmica

Qué hacer

1. Vuelve a medir el pH de la solución en el vaso y anótalo.
2. Sitúa el vaso de precipitado en la estufa eléctrica y calienta la solución sin hervirla.
3. Mide cuidadosamente el pH de la solución caliente y anótalo.



Lo que está sucediendo

En esta sencilla actividad se observó cómo el pH de la solución aumentó tras ser calentada. Esto indica que la solución liberó parte del CO_2 que había absorbido. Aplicado a los océanos este fenómeno indica que el calentamiento de los océanos causa aún más calentamiento de la atmósfera.