

Agua: Experimentos sobre la calidad del agua

Con estos cuatro experimentos parciales sobre el tema calidad del agua, orientados al Experimento |10+, se debe promover el aprendizaje investigativo en las clases de ciencias de los grados inferiores. Los materiales son modificables y se pueden adaptar individualmente al grupo de estudio y/o complementarse por medio de otros contenidos interesantes en el portal de medios de la fundación Siemens Stiftung (<https://medienportal.siemens-stiftung.org>).

Los experimentos parciales son:

1. ¿Todas las sustancias se disuelven en agua?
2. Purificamos el agua
3. Detectar sustancias invisibles en el agua (1)
4. Detectar sustancias invisibles en el agua (2)

1 Relevancia para el plan de estudios

Los temas al rededor del agua (calidad, contaminación, purificación) se pueden encontrar en casi todos los planes de estudios a nivel global. Los presentes experimentos tratan sobre los siguientes temas:

- Agua, esencia de la vida
- Apariencia y características del agua, el agua como disolvente
- Calidad del agua
- Examinar el funcionamiento de los indicadores a partir de algunas muestras de agua sin purificar, p. ej., midiendo el valor del pH
- Contaminación, purificación y tratamiento del agua

2 Instrucciones generales

2.1 Estructura de la hoja de trabajo

Los experimentos complementan las lecciones, pero no son suficiente por sí solos para desarrollar los objetivos del aprendizaje. Para cada experimento hay una hoja de trabajo que contiene una lista de los equipos y materiales necesarios, una guía ilustrada para la preparación y ejecución del experimento, así como diversas tareas que se pueden modificar.

Como consejo para las tareas, es posible reducirlas o complementarlas en cualquier momento.

Tenga en cuenta que el material en *cursiva* en la lista de equipos y materiales, debe proporcionarse por separado. Este material tampoco está en la foto. Si va a usar marcadores no permanentes tenga en cuenta que estos se pueden difuminar.

2.2 Advertencia de seguridad

Tenga en cuenta las etiquetas de sustancias peligrosas y las advertencias de seguridad y de eliminación de residuos. Estas las puede encontrar en la instrucción para los profesores del Experimento | 10+

Como base siempre se puede utilizar papel de periódico. Pero esto no es necesario si las mesas se pueden limpiar. Para ambos experimentos con ácidos y lejías existe la opción de repartir recipientes de plástico. Los alumnos y alumnas pueden poner en estos los materiales a utilizar, p. ej., las tiras reactivas para el pH.

No debería surgir ningún peligro si se utilizan estos materiales de la forma indicada en la instrucción para los profesores o en la instrucción del experimento.

2.3 Instrucciones de limpieza

Los líquidos simplemente se vierten por el desagüe. Los residuos en tubos de ensayo o vasos, p. ej., la arena de cuarzo o el aceite de cocina, se deben eliminar con un cepillo. El marcador se puede limpiar con un paño húmedo. Acuértese de lavar y secar todos los materiales sucios.

3 Indicaciones para los experimentos parciales

3.1 Experimento parcial 1: ¿Todas las sustancias se disuelven en agua?

3.1.1 Indicaciones para los profesores

En este experimento se comprueba la solubilidad de las sustancias en el agua. Responder el porqué se disuelven o no las sustancias en el agua, no corresponde a este grupo de edad.

3.1.2 Competencias

Los alumnos y alumnas ...

- saben que las sustancias se disuelven, se hunden o permanecen sobre la superficie del agua.
- pueden nombrar sustancias que se disuelven o no en el agua.

3.1.3 Diferenciación, otros ejercicios

- Verifica otras sustancias con respecto a su solubilidad en agua.
- Para la tarea 5: partes del experimento se pueden eliminar para los alumnos y alumnas más avanzados.

3.1.4 Respuesta

Tarea 1

Observa los tubos de ensayo durante dos minutos. ¿Qué ves?
 Anota tus observaciones de manera concisa.

Sustancia	Observaciones
1 Arcilla	se disuelve parcialmente en el agua, "ensucia" el agua, se deposita en el fondo
2 Sal	se disuelve, ...parcialmente, se debe agitar bien, desaparece
3 Arena de cuarzo	no se disuelve, se deposita en el fondo, vuelve turbia al agua
4 Detergente	se disuelve, colora el agua, crea espuma
5 Aceite de cocina	permanece en la superficie del agua, no se disuelve, es espumoso

Tarea 3

Marca con una X la respuesta correcta.

Sustancia	Observaciones
1 Arcilla	<input type="checkbox"/> se disuelve completamente en el agua. <input checked="" type="checkbox"/> colorea el agua. Una parte queda en el fondo. <input type="checkbox"/> se deposita en la superficie del agua.
2 Sal	<input checked="" type="checkbox"/> se disuelve completamente en el agua. <input type="checkbox"/> colorea el agua de azul. <input type="checkbox"/> se queda en el fondo del tubo de ensayo.
3 Arena de cuarzo	<input type="checkbox"/> se disuelve completamente en el agua. <input checked="" type="checkbox"/> se deposita en el fondo, el agua se pone algo turbia. <input type="checkbox"/> reacciona con el agua y se vuelve una sustancia resbaladiza.
4 Detergente	<input checked="" type="checkbox"/> se disuelve completamente en el agua y la colorea. <input type="checkbox"/> no se disuelve en el agua, se queda en el fondo del tubo de ensayo. <input type="checkbox"/> se disuelve en el agua y genera una espuma densa de fuerte olor.
5 Aceite de cocina	<input type="checkbox"/> se disuelve completamente en el agua. <input type="checkbox"/> forma un sedimento que no se mezcla con el agua. <input checked="" type="checkbox"/> forma una capa encima del agua que no se mezcla con la misma.

3.2 Experimento parcial 2: Purificamos el agua

3.2.1 Indicaciones para los profesores

La depuración y tratamiento del agua es un importante tema de clase. Por medio del experimento se puede imitar el funcionamiento de una planta de tratamiento de aguas residuales. Para esto son también apropiados los experimentos B3 y B4 de Experimento | 10+.

La medida física de la densidad (g/cm^3) se explica fácilmente. Los números decimales pueden suponer una dificultad. Opcionalmente, deje al principio los valores de densidad en números enteros.

Durante la filtración, el agua fluye muy lentamente a través del papel de filtro. Una pequeña cantidad de agua clara, sin embargo, es suficiente para que el experimento sea exitoso.

3.2.2 Competencias

Los alumnos y alumnas ...

- conocen el significado del término "densidad".
- saben que la densidad se puede utilizar para la separación de sustancias.
- pueden utilizar correctamente los términos retirar, decantar y filtrar.

3.2.3 Diferenciación, otros ejercicios

- Deja que el agua sucia repose por 15 minutos (hasta el final de la hora) después de decantarla. Anota tus observaciones.
- Elabora una mezcla de arena y hojas. ¿Cuál es la forma (más rápida) en que las puedes separar nuevamente? (Nota: Mediante la adición de agua se causa la separación, gracias a las distintas densidades de los materiales).
- Elabora agua sucia tú mismo. A continuación purifícala.
- ¿Cómo funciona una planta de tratamiento de aguas residuales?
En el portal de medios de la fundación Siemens Stiftung existe un paquete de medios "Aguas residuales y plantas de tratamiento", acerca del tema plantas de tratamiento. Además de las numerosas fotos, gráficos y textos informativos, este también contiene un cuestionario que guía a los alumnos y alumnas por medio de una excursión, a través de la exploración de una planta de tratamiento.

3.2.4 Respuesta

Tarea 2

Observa el agua sucia durante dos minutos.

Anota tus observaciones.

La arcilla se disolvió en el agua y la coloreó.

Los pedacitos de plástico flotan sobre la superficie del agua.

El aceite está arriba, el agua abajo.

La arcilla se depositó en la parte de abajo del vaso.

Tarea 4

¿Verdadero o falso? Marca con una X la respuesta correcta.

	verdadero o	falso
a) Los pedacitos de plástico tienen una densidad menor que la del agua. Flotan en el agua.	X	
b) La arena de cuarzo tiene una densidad mayor que la del agua y por esto flota en el agua.		X
c) Los materiales con una densidad menor que 1 g/cm ³ son más livianos que el agua. Flotan en el agua.	X	
d) La arcilla tiene una densidad de 3,95 g/cm ³ . La arcilla es más pesada que el agua y se va al fondo.	X	

Tarea 6

Describe el experimento basándote en las imágenes. Construye frases con las palabras de apoyo.

Primero retiro los pedacitos de plástico con la cuchara.
 Entonces retiro el aceite.
 Después vierto el agua sucia en el vaso.
 Por último filtro el agua sucia con el papel de filtro.

Tarea 7

Une con flechas cada término con la imagen y explicación correspondiente.

retirar

decantar

filtrar

Yo vierto el agua sucia en el filtro.

Yo retiro los objetos de la superficie del agua.

Yo decanto el agua sucia.

3.3 Experimento parcial 3: Detectar sustancias invisibles en el agua (1)

3.3.1 Indicaciones para los profesores

El experimento muestra que un líquido claro no es siempre necesariamente agua pura, sino también puede contener otras sustancias, tal vez incluso peligrosas. El valor del pH nos puede dar información sobre esto. Obligatoriamente instruya a los alumnos y alumnas sobre las indicaciones de seguridad para el manejo de ácidos y lejías. Puede repartir gafas protectoras. Acá también aplican los experimentos B4 de Experimento | 10+ y los B2 de Experimento | 8+.

Atención: Antes de manipular los materiales en este experimento, instruya a los alumnos y alumnas sobre el manejo seguro de los ácidos y lejías (Instrucciones de seguridad).

3.3.2 Competencias

Los alumnos y alumnas ...

- saben lo que indica el valor del pH de un líquido.
- pueden identificar y diferenciar las sustancias ácidas, lejías y neutras.
- pueden utilizar correctamente los términos valor del pH, ácido y lejía.

3.3.3 Diferenciación, otros ejercicios

- Disuelve otras sustancias en el agua. Mide el valor del pH. Registra los valores determinados en la escala de pH.
- Vierte una cucharada de ácido cítrico en 100 ml de agua. Mide el valor del pH. Vierte una segunda cucharada. Mide nuevamente el valor del pH. ¿Qué observas?

3.3.4 Respuesta

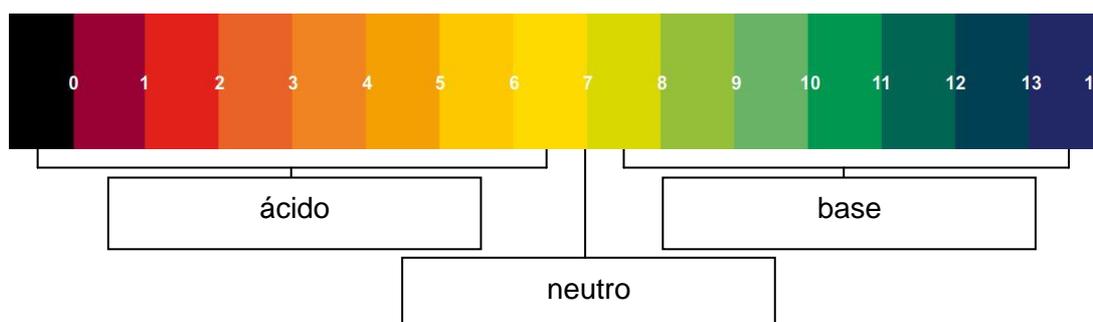
Tarea 2

Completa la tabla.

Vaso número	1	2	3
Líquido	Agua	Agua + Ácido cítrico	Agua + Sosa
Valor del pH	7	2 – 4	9 – 10

Tarea 4

Completa la escala de valor del pH con los términos ácido, base y neutro.



Tarea 5

Completa los espacios en blanco.

El valor del pH indica si un líquido es un ácido o una lejía.

El líquido con ácido cítrico tiene un valor del pH de 2 – 4.

Es un ácido.

El agua tiene un valor del pH de 7. El agua es neutra.

El líquido con sosa tiene un valor del pH de 9 – 10.

Se trata de una lejía.

Otro nombre para lejía es base.

Sustancias invisibles en el agua se pueden detectar mediante la medición del valor del pH.

3.4 Experimento parcial 4: Detectar sustancias invisibles en el agua (2)

3.4.1 Indicaciones para los profesores

En los experimentos anteriores se detectaron sustancias en el agua a través del valor del pH. Otra posibilidad es usar la prueba de conductividad eléctrica.

Atención: Antes de manipular los materiales en este experimento, instruya a los alumnos y alumnas sobre el manejo seguro de los ácidos y lejías (Instrucciones de seguridad).

3.4.2 Competencias

Los alumnos y alumnas ...

- saben que la conductividad indica que hay sustancias invisibles en el agua.
- pueden crear y utilizar un circuito eléctrico para medir la conductividad.
- pueden utilizar correctamente los términos conductividad y circuito eléctrico.

3.4.3 Diferenciación, otros ejercicios

- ¿Qué sustancias en el agua también conducen electricidad?

3.4.4 Respuesta

Tarea 2

¿Qué observas cuando sumerges los clavos de hierro en el vaso?

	Observaciones
1 Agua	La hélice no gira. La corriente no circula.
2 Agua + Ácido cítrico	La hélice gira. Circula la corriente.
3 Agua + Sosa	La hélice gira. Circula la corriente

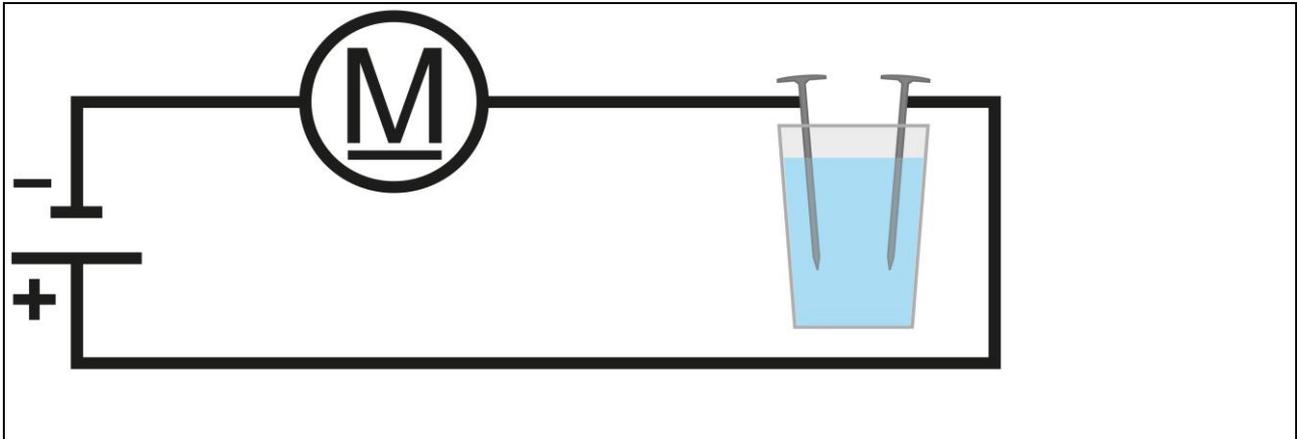
3.5 Tarea 3

Completa los espacios en blanco con los siguientes términos:
corriente, sustancia, agua, conductiva, invisibles

El agua conduce corriente cuando se le añade una sustancia, p.ej., ácido cítrico. El ácido cítrico se disuelve. Entonces el agua se vuelve conductora. La corriente fluye y la hélice gira. Las sustancias invisibles en el agua pueden ser identificadas mediante una prueba de conductividad.

Tarea 4

Dibuja el montaje del experimento con un lápiz. Utiliza los símbolos provistos.



Tarea 5

Conecta las flechas en el orden correcto.

