

Anexo 2

Experimentos del Año Internacional de la Química



Año Internacional de la **QUÍMICA** 2011

Experimento mundial para el Año Internacional de la Química

El agua: una solución química

CUADERNO DE EJERCICIOS PARA ESTUDIANTE



United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization



International Union of
Pure and Applied
Chemistry

Partners for the International Year of Chemistry 2011

El pH de nuestro planeta (Pruebas de pH con aguas de distinta procedencia)

Este ejercicio consistirá en medir el pH (acidez) de tres muestras de agua local. El valor de pH permite comparar diferentes muestras de agua. Así podrás comparar tus resultados con los de otras escuelas del mundo.

El pH es una escala numérica que se mueve entre el 0 y el 14, y que mide la acidez de una sustancia.

- Un pH = 7 indica que la sustancia es neutra.
- Una sustancia con pH inferior a 7 es ácida.
- Una sustancia con pH superior a 7 es básica.

Por ejemplo, el jugo de limón es muy ácido porque tiene un pH = 2.4, mientras que el agua suele ser neutra (pH = 7).

Sustancia/Disolución	pH
Disolución de HCl 1 M	0,0
Jugo gástrico	1,5
Jugo de limón	2,4
Refresco de cola	2,5
Vinagre	2,9
Jugo de naranja o manzana	3,0
Cerveza	4,5
Café	5,0
Té	5,5
Lluvia ácida	< 5,6
Saliva (pacientes con cáncer)	4,5 a 5,7
Orina	5,5-6,5
Leche	6,5
Agua pura	7,0
Saliva humana	6,5 a 7,4
Sangre	7,35 a 7,45
Agua de mar	8,0
Jabón de manos	9,0 a 10,0
Amoniaco	11,5
Hipoclorito de sodio	12,5
Hidróxido sódico	13,5 a 14

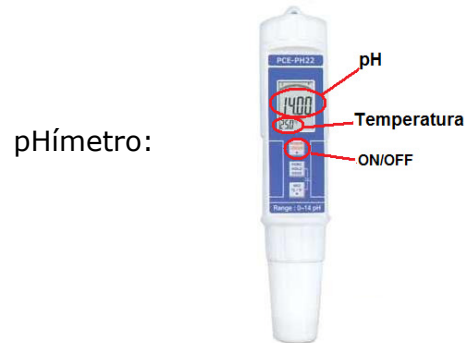
El ejercicio sobre el pH consta de los pasos siguientes:

- Se obtienen tres muestras de agua de una fuente identificable (mar, río, caño).

Seguidamente, para averiguar el pH de la muestra:

- Se vierten unos 5cm de cada agua en los 3 vasos correspondientes.

- Se realiza la medición de temperatura y pH mediante las indicaciones del pHímetro.
- Se repite el paso anterior para asegurar los valores.



Por último:

- Anota los resultados en la página siguiente.
- Contesta estas preguntas:
 - ❖ ¿Cuál es la muestra más ácida?
 - ❖ Clasifica las siguientes sustancias en ácidas o básicas:

Ácido sulfúrico
Vinagre
Amoníaco
Ácido cítrico
Agua
Jabón

- Se analizan los datos y se comunican los resultados a la base mundial de datos experimentales.

MUESTRA 1

Fecha de la toma: _____
Masa de agua: _____ (Por ejemplo, río Amazonas)
pH de la masa de agua: _____/_____ Promedio: _____
Tipo de agua: _____ (Dulce, de mar,...)
Temperatura: _____/_____ Promedio: _____
Número de alumnos participantes en el grupo: _____

MUESTRA 2

Fecha de la toma: _____
Masa de agua: _____ (Por ejemplo, río Amazonas)
pH de la masa de agua: _____/_____ Promedio: _____
Tipo de agua: _____ (Dulce, de mar,...)
Temperatura: _____/_____ Promedio: _____
Número de alumnos participantes en el grupo: _____

MUESTRA 3

Fecha de la toma: _____
Masa de agua: _____ (Por ejemplo, río Amazonas)
pH de la masa de agua: _____/_____ Promedio: _____
Tipo de agua: _____ (Dulce, de mar,...)
Temperatura: _____/_____ Promedio: _____
Número de alumnos participantes en el grupo: _____

Alumnos/as: _____

¡Fuera la suciedad, fuera los gérmenes! (Gracias al tratamiento del agua)

En este año, en que celebramos el **Año Internacional de la Química**, algunas enfermedades transmitidas por el agua, como las fiebres tifoideas o el cólera, no han sido todavía eliminadas, pese a que se dispone de las "herramientas" químicas necesarias.

Este ejercicio dará a conocer una de las aplicaciones cruciales de la química, que permite satisfacer una de las necesidades humanas más básicas: **agua potable y limpia**.

A partir de una muestra de agua natural de procedencia local, los alumnos clarificarán una muestra de agua natural, replicando una de las etapas principales del tratamiento de agua potable: la clarificación.

Este experimento consiste en la creación de un filtro para la clarificación del agua.

Los resultados de sus experimentos contribuirán al Experimento Mundial, que posiblemente se convertirá en el mayor experimento de química de la historia.

La **clarificación** es el proceso que permite limpiar de residuos sólidos el agua natural o desechada, y consta de tres etapas:

1. La **aireación**, que es el primer paso del tratamiento, y que consiste en añadir aire al agua. Con ello, los gases disueltos en el agua abandonan ésta, y el agua se enriquece en oxígeno, que ayudará a matar los gérmenes.

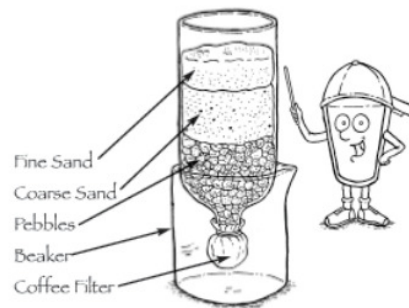
2. La **sedimentación** tiene lugar cuando la gravedad arrastra las partículas de floculo hasta el fondo del recipiente. Las plantas de tratamiento tienen lechos de sedimentación para recoger los flóculos que van cayendo al fondo, de modo que el agua limpia pueda ser retirada de la parte superior para continuar el proceso.

3. El **filtrado** mediante arena y guijarros elimina la mayoría de las impurezas que quedan en el agua después de la coagulación y la sedimentación.

Antes de comenzar, agita la muestra de agua sucia y déjala reposar durante el resto del experimento, para que los sólidos reposen en el fondo.

Construye un filtro con la botella que tiene el fondo recortado, de la manera siguiente (como en la ilustración de la izquierda):

1. Sujeta el filtro de café a la embocadura de la botella con una anilla de goma. Pon la botella boca abajo, y alójala en un vaso de precipitado o en el fondo recortado de una botella.
2. Deposita una capa de guijarros en la botella; el filtro impedirá que se salgan.
3. Deposita la arena gruesa sobre los guijarros.
4. Vierte la arena fina sobre la gruesa.
5. Limpia el filtro haciendo pasar por él, lentamente y con cuidado, un poco de agua potable limpia. Desecha el agua que haya pasado por el filtro.



6. Vierte con cuidado -sin remover el sedimento- los primeros dos tercios del agua sucia través del filtro. Recoge el agua filtrada en el vaso de precipitado o en la botella de plástico.

7. A continuación, responde las preguntas de la página siguiente.

Hoja de observaciones de los estudiantes sobre la clarificación de agua

Fecha de toma de la muestra de agua	
Temperatura del agua°C
Tipo de agua (río, estanque, de laboratorio,...)	
Aspecto y olor del agua "sucia" antes del tratamiento	
Aspecto y olor del agua tratada	

- ¿Te parece que el agua tratada es ahora más apta para beber? Razona tu respuesta.

Desinfección del agua

La desinfección es el proceso aplicado para destruir los gérmenes del agua filtrada. Se realiza después de la clarificación, dentro del proceso de potabilización del agua.

¿Por qué es necesaria la desinfección?

El agua filtrada está ahora limpia de muchas partículas visibles, pero contiene muchos gérmenes vivos invisibles que pueden enfermar a las personas. Las plantas de tratamiento de agua utilizan frecuentemente cloro para destruir los gérmenes dañinos y las partículas pequeñas de materia orgánica.

Las plantas de tratamiento de agua añaden el cloro suficiente para destruir los gérmenes, más una pequeña cantidad para neutralizar los gérmenes nuevos que aparezcan antes de que el agua llegue, por ejemplo, a tu casa. Esta pequeña cantidad adicional se denomina "cloro activo libre", y es posible detectarla utilizando tiras de prueba de cloro.