

Guía para el Acompañamiento Docente

TRABAJO PRÁCTICO CIENTÍFICO SOBRE AGUA

PROVINCIA DE ORIGEN

- Río Negro.

AUTORES

- Gabriela Adam (CEM N°46, San Carlos de Bariloche);
- Paula Nizovoy (UNCo).

GRADO/AÑO

- Segundo año.

ASIGNATURA

- Química.

TEMAS QUE ABORDA

Solución. Sistema material homogéneo. Solute y solvente. Propiedades intensivas de las soluciones. Agua. El agua como solución. Tipos de agua según su dureza. Experimentación y determinación de variables (pH, presencia de cloro, presencia de iones disueltos, punto de ebullición).

Mediante esta actividad los alumnos primero exploran lo que sucede con dos muestras de agua que les son entregadas y que ante un mismo abordaje experimental (agregado de jabón líquido) no se comportan de igual manera (en una de las muestras la cantidad de espuma que se produce es mayor que en la otra).

OBJETIVOS

Mediante esta práctica se pretende que los alumnos:

- Puedan sentirse parte autora de la experiencia que se va a llevar a cabo y no que sigan simplemente una serie de instrucciones fijas sobre lo que deben hacer.
- Propongan diversos abordajes experimentales que les permitan indagar sobre el origen de las diferencias observadas entre las dos muestras de agua.

- Comprendan que la cantidad de espuma que se produce al mezclar agua con jabón está es inversamente proporcional a la dureza del agua.

¡POR ELLO, LA FIGURA DEL DOCENTE COMO TUTOR Y ACOMPAÑANTE ES CENTRAL!

MATERIALES QUE NECESITA EL DOCENTE

- 12 botellas de plástico o vidrio de 500 ml con tapa.
- 50 ml de jabón líquido.
- 1,8 m de lana.
- 7 litros de agua destilada.
- 175 g de sulfato de magnesio.
- Balanza.
- Probeta (500 o 100 ml).
- 4 botellas de 1,5 litros.

MATERIALES QUE PODRÍAN PEDIR LOS ALUMNOS POR GRUPO

- Regla.
- Mechero.
- Vaso de precipitado.
- Probeta.
- Trípode.
- Termómetro.
- Tela metálica.
- Papel de pH.
- Indicador de presencia de cloro (ortotolidina).
- Gradilla.
- Tubos de ensayo.
- Varilla de vidrio.
- Marcador para rotular.

SUGERENCIA: TODOS LOS MATERIALES PODRÍAN UBICARSE EN UNA MESADA PARA QUE LOS ALUMNOS RETIREN LO QUE NECESITAN.

PREPARACIÓN DE AGUA DURA

- Para preparar la muestra de agua dura se disuelven 50 g de sulfato de magnesio en 1000 ml de agua destilada.
- Para lograr una total disolución es importante revolver bien.
- Cada grupo recibirá una muestra de 50 ml de agua dura e igual cantidad de agua destilada (agua blanda).

¡DE NO CONTAR CON SULFATO DE MAGNESIO EN EL DROGUERO DEL COLEGIO, PUEDE ADQUIRIRSE EN LA FARMACIA!

CARACTERIZACIÓN CUANTITATIVA DE SOLUCIONES POSIBLES ABORDAJES EXPERIMENTALES

Una fácil y primera caracterización de las soluciones puede efectuarse mediante la determinación de su acidez. Introduciendo este concepto el docente puede ilustrar el uso de tiras reactivas como medio para la determinación del pH de las soluciones. Se sugiere que, al presentar el tema en clase, el docente ejemplifique el uso de este método efectuando la determinación en distintas soluciones de uso cotidiano (ejemplos: limonada, agua con lavandina, solución de bicarbonato de sodio, vinagre, etc.).

PRESENCIA DE SOLUTOS DISUELTOS

Existen diversas formas de separar los componentes de una solución. En particular, al hablar de iones disueltos, pueden realizarse diversas experiencias que permitan ir descartando directa o indirectamente su presencia. Por ejemplo:

- Presencia de cloro: esto puede evidenciarse con la reacción de ortotolidina (kit para medir cloro en piscinas que se compra en ferreterías). Si bien es un ensayo muy específico, pues detecta un compuesto determinado, permite ilustrar este tipo de reacciones colorimétricas mediante las cuales puede realizarse una caracterización a groso modo de las soluciones.
- Presencia de iones (varios): calentando la solución hasta su punto de ebullición puede corroborarse la cristalización de algunas sustancias disueltas, que aparecerán como

un precipitado (al calentar aguas duras puede observarse un depósito de sales en el fondo del recipiente).

- Presencia de iones (magnesio y calcio, entre otros): al emplear un ablandador comercial de aguas en una muestra de agua dura se evidencia la formación de un precipitado.
- Aumento del punto de ebullición de la solución (propiedades coligativas): con respecto al punto de ebullición de la sustancia pura.
- Los minerales pueden alterar la solubilidad de ciertos compuestos: para demostrar esto se puede utilizar como experiencia preparar un té con aguas de distinta dureza. El docente explicará que los taninos (compuestos procedentes de las plantas y que están contenidos en muchos alimentos, como en el té) pueden reaccionar con ciertos minerales, formando un residuo.

La suma de las experiencias ejemplificadas previo a la práctica de laboratorio apunta a que, a la hora de realizar el experimento con las aguas de distinta dureza, el alumno pueda apelar a los conocimientos previamente adquiridos para ir sugiriendo formas que le permitan averiguar cuál puede ser la razón de que con una de las mezclas de agua se genere más espuma que con la otra.

DESARROLLO DE LA EXPERIENCIA

Durante el desarrollo de la práctica se sugiere que, posteriormente a la realización de la primera parte (medición de la altura de la espuma obtenida con los dos tipos de agua) se realice una puesta en común entre todos los alumnos, donde el docente vaya guiándolos para que puedan ir completando los cuadros de la guía para el alumno y puedan ir generando hipótesis sobre el origen de las discrepancias entre las muestras.

En este sentido, el docente podría formular preguntas del tipo:

- ¿Qué observaron?
- ¿Por qué creen que en una se generó mayor cantidad de espuma que en la otra? ¿Qué podría haberlo originado?
- ¿Cómo podríamos averiguarlo?
- ¿Recuerdan algún experimento que les permita verificarlo?

ES IMPORTANTE HACER PRIMERO LA EXPERIENCIA EN EL LABORATORIO PARA TENER UNA IDEA DE LO QUE PUEDE PASAR, ANTES DE REALIZARLA CON LOS ALUMNOS.

¿QUÉ PUEDE SUCEDER EN EL LABORATORIO?

A continuación se desarrollan los resultados que se observan al realizar algunas de las distintas prácticas experimentales que los alumnos podrían proponer:

NOTA: LAS EXPERIENCIAS ABAJO DESCRITAS, O CUALQUIERA QUE SEA PROPUESTA POR LOS ALUMNOS Y/O DOCENTES SE EFECTUARÁN SOBRE NUEVAS MUESTRAS DE AGUA (NO SOBRE LAS MEZCLAS DE AGUA Y JABÓN RESULTANTES DE LA PRIMER PARTE DEL TRABAJO).

pH: su determinación mediante tiras reactivas permite abordar un método sencillo para caracterizar a las muestras. En este caso, no observarán una variación apreciable, por lo que podrán concluir que no es la diferencia de acidez la responsable de las discrepancias observadas.

Presencia de cloro: este abordaje es interesante si se propone que la diferencia entre a ambas muestras sea un componente en particular (en este caso, el cloro). Mediante esta propuesta se ilustra la utilidad de una reacción específica que emplea un reactivo dirigido específicamente a detectar este compuesto. En este caso, se espera que ambas muestras reaccionen de igual manera ya que ambas muestras fueron preparadas con el mismo tipo de agua, por lo que también concluirán que no es la presencia de cloro la que explica las diferencias observadas.

Ascenso ebulloscópico: al calentar ambas muestras hasta su hervor, se observa un leve aumento en el punto de ebullición de la muestra que representa al agua dura. Apelando a las propiedades coligativas, este resultado sería un indicio de que en esta muestra hay algún componente disuelto.

Precipitación de iones: al calentar la muestra, se observa la precipitación de sustancias, como si fueran unas pelusas. La cantidad de precipitado es mayor en la muestra de agua dura.

Cristalización: se observa la aparición de cristales en el recipiente donde se está realizando la cristalización. En el agua dura, se observa mayor cantidad de cristales.

Uso de ablandador de aguas: agregando 10 g de ablandador comercial de aguas (el que se emplea para los lavavajillas) por cada 50 ml de solución, se observa una diferencia significativa en la cantidad de sustancia que precipita (mayor cantidad de sales precipitadas en la muestra de agua dura).

CONCLUSIÓN

Mediante la realización secuencial de estos experimentos los alumnos podrán ir concluyendo que la diferencia entre ambas muestras radica en que en una hay componentes (iones/minerales/sustancias) disueltos, mientras que en la otra no (o bien, su concentración es menor).

Arribada a esta conclusión, sería conveniente, que, a posteriori de realizar la experiencia con el ablandador de aguas, se repitiese el experimento con el jabón, para corroborar que los niveles de espuma en ambas muestras se equiparan, por lo que efectivamente, la diferencia entre ambas muestras se debía a la presencia de sales disueltas.

Guía para el Alumno

TRABAJO PRÁCTICO CIENTÍFICO SOBRE AGUA

Cada vez que llueve sobre nuestro suelo, nuestra ciudad, podemos observar cómo las aguas corren sobre la superficie y van poco a poco agrupándose en torrentes, arroyos, ríos de cada vez mayor envergadura por donde circulan para ir a desembocar finalmente en ríos, lagos o en el mar.

El agua constituye uno de los componentes distintivos de nuestro planeta, su molécula está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno y su fórmula química es H_2O .

Alrededor del 70% de la superficie de la Tierra está ocupada por agua. Es indispensable para todas las formas de vida, sin ella, el fenómeno de la vida no hubiera ocurrido. Agua y vida establecen una relación indisoluble. Esta fuerte y total dependencia hacia el agua se refleja en el hecho de que los seres vivos están, mayoritariamente, formados por agua.

PARTE A

Esta actividad deberá realizarse en grupos de cuatro personas. Leer atentamente antes de realizar.

RECUERDA QUE ES IMPORTANTÍSIMO TOMAR REGISTRO DE TODO LO TRABAJADO, INCLUSO SACAR FOTOS Y VIDEOS.

EL EXPERIMENTO DE HOY

Consiste en verificar el comportamiento de dos muestras de agua ante un mismo abordaje experimental. Para ello se les entregarán dos muestras de 50 ml agua, en envases de vidrio (o plástico) de igual forma y tamaño. Obsérvenlas.

NUESTRA HIPÓTESIS (NUESTRA RESPUESTA)

HIPÓTESIS: PENSAMOS QUE PORQUE

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

¿QUÉ VARIABLES ESTÁN EN JUEGO EN ESTA EXPERIENCIA?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

PARTE B

NUESTROS DISEÑOS EXPERIMENTALES PARA PONER A PRUEBA NUESTRA HIPÓTESIS, OBSERVACIONES Y RESULTADOS SON:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

NUESTRAS CONCLUSIONES:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

¿QUÉ APRENDÍ CON ESTE EXPERIMENTO?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

¿QUÉ COSAS NUEVAS QUIERO SABER SOBRE ESTE TEMA?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....