FICHA DE PROYECTO – 2024

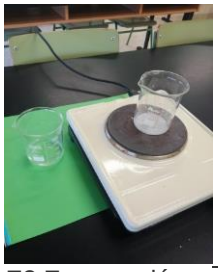
www.uv.es/experimenta

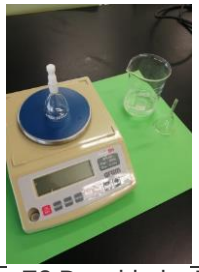
TÍTULO: Diferenciando el agua del mar del agua del grifo	
Centro: Colegio San José de la Montaña (Cheste)	**Curso y Ciclo:** 2º E,S.O
Tutor/a: José Plaza Catalán, Javier Roso Mares	**Categoria de concurso:** FÍSICA
Alumnado: Irene Carrascosa Lamparero, Hugo Fernández Bosh, Lucía Nadal Camañes, Lola Sánchez Vila	

1. Resumen breve del proyecto y objetivos

En este proyecto vamos a usar distintas técnicas que nos permitirán diferenciar una muestra de agua del grifo de una de mar y, por otra parte, usar dos métodos distintos de desalinización.
Para diferenciar el agua del grifo del agua de mar mediremos la conductividad eléctrica, la densidad y el residuo seco después de evaporar a sequedad una muestra de agua del grifo y otra de mar.
Después, desalinizaremos una muestra de agua marina mediante destilación y también por evaporación, utilizando la radiación solar. Por último, construimos un concentrador de radiación solar para aumentar el rendimiento en la evaporación.

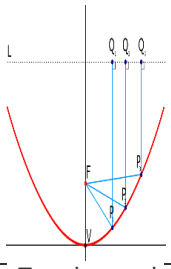
2. Material y montaje


E3 Evaporación


E2 Densidad

E1 Conductividad eléctrica

E4 Destilación



Espejo parabólico Evaporación

E1: Medida de la conductividad eléctrica. Material: Conductímetro marca GHB. Procedimiento: Medimos las conductividades eléctricas de las muestras introduciendo el conductímetro en un vaso de precipitados que contiene agua de mar y en otro que contiene agua del grifo.
E2: Medida de la densidad. Material: Picnómetro, Balanza. Procedimiento: Medimos la masa del picnómetro vacío y lleno de cada una de las disoluciones.
E3: Evaporación a sequedad. Material: Probeta, vaso de precipitados, balanza electrónica y placa calefactora. Procedimiento: Medimos la masa del vaso de precipitados vacío antes de la evaporación, introducimos 50 ml de agua de mar, evaporamos y medimos la masa del vaso de precipitados con el residuo seco.
E4: Destilación del agua de mar. Material: Equipo de destilación, termómetro, vaso de precipitados. Procedimiento: Montamos el equipo con el refrigerante en marcha, introducimos el agua de mar y calentamos recogiendo el destilado en un vaso de precipitados.
E5: Evaporación y condensación agua de mar. Material: Recipiente de plástico translúcido, agua de mar, papel film, canicas. Procedimiento: Evaporación con energía solar: Introducimos 500 ml de agua de mar y un vaso vacío con canicas en el centro del recipiente para que el vaso no flote. Tapamos con papel film plástico transparente y ponemos también canicas encima del film para que se curve. Ponemos el recipiente dos horas al sol y medimos la cantidad de agua condensada y recogida en el interior del vaso.
E5: Evaporación y condensación agua de mar. Material: Antena parabólica, espejos, adhesivo. Pegamos los espejos a la antena parabólica cubriendo toda la superficie. Utilizamos el condensador solar durante dos horas, medimos la cantidad de agua condensada y recogida en el interior del vaso.

3. Fundamentación: Principios físicos involucrados y su relación con aplicaciones tecnológicas

La conductividad eléctrica de una disolución es la medida de la capacidad de conducir la corriente eléctrica por parte de la disolución. Se debe a la presencia de iones(átomos o moléculas con carga eléctrica) en disolución. Su valor depende del tipo de iones, concentración y temperatura. Se mide en el SI en Siemens/metro (S/m). La conductividad eléctrica del agua del mar es mayor ya que contiene mayor cantidad de iones en disolución.
El residuo seco es la cantidad de sales disueltas que han precipitado después de la evaporación del agua en la disolución. Se mide en mg/l. Al tener el agua de mar mayor cantidad de sales disueltas obtendremos una masa de residuo seco mayor.
La densidad de una disolución es la relación entre la masa y el volumen de la disolución (d=m/V, unidades SI Kg/m^3). El agua de mar contiene una mayor cantidad de sales disueltas que el agua del grifo. Una mayor concentración implica una mayor densidad. Si medimos la densidad de ambas aguas las podremos diferenciar.

La evaporación es el paso de estado líquido a gaseoso, este proceso dependerá de la presión y de la temperatura. Ocurre en la superficie del líquido, a diferencia de la ebullición que ocurre en todo el volumen del líquido y a una temperatura constante, el punto de ebullición. La destilación es un proceso físico que permite separar dos líquidos miscibles con distinto punto de ebullición o bien en nuestro, caso separar el agua de las sustancias disueltas. El punto de ebullición del agua es 100 ºC.
El concentrador solar, usa la reflexión especular de la luz, ésta tiene lugar sobre una superfície lisa y pulida. El ángulo de incidencia será el mismo que el de reflexión. Al tener el concentrador forma parabólica, los rayos reflejados tenderán a converger en el foco de la paràbola, concentrando de esta manera toda la radiación solar reflejada por los espejos del concentrador solar.

4. Funcionamiento y Resultados: observaciones y medidas.

E1 MEDIDA DE LA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA DE LA DISOLUCIÓN
Temperatura de las disoluciones 12ºC. La conductividad eléctrica del agua del grifo 457 *µS/cm (*microSiemens/cm) y la del agua del mar 30300 *µS/cm (*microSiemens/cm). Con estos resultados experimentales podemos diferenciar el agua del grifo del agua del mar. Comparándolas con la del agua pura que es de 14 *µS/cm (*microSiemens/cm), (podríamos considerarla no conductora): El agua del grifo es 32 veces más conductora y el agua del mar 2164 veces más conductora que el agua pura.
E2 MEDIDA DE LA DENSIDAD DE LA DISOLUCIÓN
Temperatura de las disoluciones 12 ºC. El volumen del picnómetro es de 25 cm^3
La masa del picnómetro vacío es de mpic= 20,22 g, la masa del picómetro con el agua de mar= 45,90 g, con lo que la masa de disolución es de 25,68 g. Y teniendo en cuenta que d= masa de la disolución/Vdisolución; d= 25,68 / 25 = 1,027 g/cm^3, obtenemos una densidad para el agua de mar de 1027 Kg/m^3.
Realizando el mismo proceso para el agua del grifo, medimos una masa de disolución correspondiente a agua del grifo de m = 24,96 g. El valor de la densidad del agua del grifo obtenida es de 998 Kg/m^3. Teniendo en cuenta los resultados experimentales obtenidos podremos diferenciar el agua del grifo del agua del mar midiendo la densidad con un picnómetro. Para el agua pura, la masa es de m = 24,85 g. Con lo que obtenemos un valor para densidad del agua pura de 991 Kg/m^3
E3 EVAPORACIÓN A SEQUEDAD
Agua de mar: masa del vaso de precipitados vacío= 103,22 g, añadimos 50 ml de agua de mar y evaporamos a sequedad. La masa del vaso de precipitados con el residuo seco es de 105,16 g, con lo que la masa de residuo seco es de 1,94 g. Lo que equivale a una concentración de: 1,94 g/0,05 l =38,8 g/l equivalente a 38800 mg/l.
Agua del grifo: masa del vaso de precipitados vacío= 96,09 g, añadimos 100 ml de agua del grifo y evaporamos a sequedad. La masa del vaso de precipitados con el residuo seco es de 96,13 g, con lo que la masa de residuo seco es de 0,04 g. Lo que equivale a una concentración de 0,04g/100ml = 400 mg/l.
Existe una gran diferencia, lo que indica que la concentración de sales en el agua de mar es mayor.
E4 OBTENCIÓN DE AGUA PURA POR DESTILACIÓN
Una vez montado el equipo de destilación, introducimos 50 ml de agua de mar y empezamos a calentar. Observamos un punto de ebullición de 100 ºC. La conductividad eléctrica del agua recogida es de 14 *µS/cm*. La cantidad de agua recogida ha sido de 46 ml lo que supone un rendimiento de (46/50) ·100 = 92%
E5 OBTENCIÓN DE AGUA PURA POR EVAPORACIÓN Y CONDENSACIÓN, UTILIZANDO RADIACIÓN SOLAR
El recipiente contendrá 500 ml de agua con un vaso de precipitados en el centro (con canicas en su interior para evitar que flote). El recipiente está sellado con papel film y dispuesto en pendiente para recoger en el vaso el mayor número de gotas de condensación después de evaporar. Iremos girando cada cierto tiempo el condensador solar para hacer que la mayor parte de la radiación solar reflejada incida sobre el recipiente. Lo dejaremos funcionar durante 4 h y mediremos los ml recogidos.

5. Conclusiones

Los tres procesos nos permiten distinguir si se trata de agua del grifo o agua marina. Por rapidez y fiabilidad elegiríamos el método de la medida de la conductividad eléctrica, aunque comprobando el resultado con alguno de los otros dos métodos. La energía solar se puede utilizar para la obtención de agua pura. Nos planteamos diseñar una planta termosolar para obtener agua pura y luego, mineralizándola, sería apta para el consumo humano y otros usos.

6. Bibliografía

Composición del agua del mar: https://es.wikipedia.org/wiki/Agua_de_mar
Densidad, evaporación: FQ 2º ESO Edelvives Digital, FQ 2º ESO Ed. SM
Conductividad eléctrica: https://es.wikipedia.org/wiki/Conductividad_el%C3%A9ctrica
Residuo seco agua del grifo: https://www.elconfidencial.com/tecnologia/ciencia/2017-10-20/analisis-aguas-minerales-solo-una-mejor-grifo_1463777/ç
Obtención de agua pura por destilación del agua del mar: https://www.youtube.com/watch?v=faGEwGKsQrQ
Obtención del agua pura por evaporación y condensación:https://educaconbigbang.com/2014/04/el-ciclo-del-agua-desalinizador-solar-de-agua-de-mar/
Concentrador solar: https://www.youtube.com/watch?v=wPOgR42TX70