

POTABILIZACIÓN DEL AGUA

Palabras claves: agua, depuración

Tiempo para el desarrollo del método de aprendizaje por investigación:
Aproximadamente 7 sesiones de 55 minutos (horario escolar) y 2 horas para la visita a la potabilizadora.

Objetivos de aprendizaje:

- Conocer in situ los procesos de potabilización y depuración del agua.

Concepto:

Para que el agua que captamos en los embalses, pozos, lagos... tenga la calidad adecuada para el consumo humano, es necesario tratarla convenientemente para hacerla potable. Este proceso se denomina potabilización y se realiza en las plantas potabilizadoras.

1) Orientación

Organización: En la clase

Duración: 25 minutos

Materiales: Actividad 1 del alumno

Brainstorming sobre el interés que despierta en los alumnos la visita a una potabilizadora. Planteamiento de preguntas.

¿Conoces el concepto de agua prepotable? Investiga. Para coger ideas lee el siguiente informe sobre muestreo de aguas prepotables

http://www.chsegura.es/export/descargas/cuenca/redesdecontrol/calidadenaguassubterraneeas/docsdescarga/Informe_RED_PREPOTABLE-2015.pdf

¿Se pueden potabilizar todas las aguas?

2) Conceptualización

Organización: En la clase y en casa

Duración: 30 minutos

Materiales: Profesor



Se les plantean preguntas a los estudiantes sobre los procesos físico y químicos que se llevan a cabo en la depuración y los parámetros físico-químicos que se controlan durante el proceso:

Filtración

Coloide

Suspensión

Coagulación

Floculación

Sedimentación

Desinfección

Parámetros como: turbidez, pH, alcalinidad

Pregunta de investigación:

¿Cómo varían la turbidez, el pH y la alcalinidad del agua en las distintas etapas de la potabilización?

Formulación de hipótesis:

3) Investigación

Parte 1. Planificación de la investigación

Organización: En el aula de informática

Duración: 55 minutos

Materiales:

Búsqueda de información sobre las potabilizadoras.

Búsqueda de información sobre la determinación de turbidez, pH y alcalinidad

Diseño de experimentos en nuestro laboratorio para determinar dichos parámetros.



Parte 2. Realización de la experimentación

Organización: La Estación Potabilizadora de la Contraparada

Duración: 2 horas

Materiales: Material de escritura. Cámara de fotos. Medio de transporte colectivo. Prismáticos. Kit para analizar la calidad de las aguas.

Visita a las instalaciones de la potabilizadora

Visita al laboratorio de la potabilizadora

Realización de la experimentación en el laboratorio

Parámetros químicos a controlar en una potabilizadora:

Agua cruda: turbidez, pH, alcalinidad, coliformes, iones principales, nutrientes, sustancias problemáticas conocidas

Precipitación por coagulación-floculación: turbidez, pH, aluminio residual, acrilamida residual, coliformes

Prefiltración: turbidez, pH, coliformes

Filtración de arena (rápida / lenta): turbidez, pH, coliformes

Desinfección: residual (generalmente cloro), pH, turbidez, coliformes (termotolerantes y total)

Parte 3. Análisis de los datos:

Organización: En el aula de informática o en casa, el grupo entero o por grupos.

Duración: 55 minutos

Materiales: PC con hojas de cálculo (por ejemplo Excel).

Análisis de la información obtenida.

Análisis de los datos de laboratorio.

4) Conclusión

Parte 1. Redactar las conclusiones de la experimentación

Organización: En la clase el grupo entero o por grupos.

Duración: 55 minutos

Materiales: Cuestionario.

Cuestionario:

1. ¿De qué fuentes se obtiene el agua que llega a la depuradora?
2. ¿Para qué se utiliza el hipoclorito de sodio? ¿y el sulfato de aluminio?
3. ¿Qué producto se emplea como floculante? ¿Qué proceso físico tiene lugar en los decantadores?
4. ¿Cuál es el diámetro de cada uno de los decantadores?
5. ¿Cuáles son las dimensiones de los lechos de arena?
6. ¿Para qué se utiliza el carbón activo?
7. ¿Qué superficie activa tiene cada lecho de arena?
8. ¿Cuáles son los puntos de donde se extraen fangos en la potabilizadora?
9. ¿Qué se hace con estos fangos?
10. ¿Qué capacidad tienen los depósitos de almacenamiento de la potabilizadora?
11. ¿A qué ciudades y pueblos suministra agua la potabilizadora?
12. ¿Por qué se dice que el agua que se suministra en Murcia es dura?
13. ¿Qué es un indicador de calidad?
14. ¿Cómo se mide la calidad del agua prepotable y potable?

Parámetros físico-químicos¹:

1. Turbidez (en todas las etapas)
2. pH (en todas las etapas)
3. Alcalinidad (en el agua cruda)
4. Iones (en el agua fresca)
5. Nutrientes: nitratos, fosfatos (en el agua fresca)
6. Cloro residual (tras la desinfección)

Parte 2. Desarrollo de la presentación

Organización: En el aula de informática y en casa

Duración: 2 horas

Materiales: PC con un programa de presentación (por ejemplo Power-point, Prezzi).

Cada grupo hará una presentación en Power-point o Prezzi con los resultados de su investigación.

5) Discusión

Organización: En la clase el grupo entero o en un evento público (Semana Cultural, Conferencia a los padres).

Duración: 60 minutos. Cada grupo dispondrá de 10 minutos para exponer su trabajo de investigación.

Materiales: PC con un programa de presentación (por ejemplo Power-point, Prezzi).

Prepara un poster o una presentación sobre la visita y el proceso de potabilización.



ANEXO

Las aguas superficiales contienen partículas en suspensión que requieren ser eliminadas antes de su distribución al municipio o a la industria. Remover el material suspendido implica realizar una serie de procesos tales como la coagulación, floculación, sedimentación, filtración y desinfección (Arboleda, 1982).

Los coloides tienen un tamaño intermedio entre las partículas en solución verdadera y las partículas en suspensión.

En los tratamientos de agua se debe minimizar las fuerzas de repulsión entre las partículas que las enturbian, para que se formen grandes aglomerados que sedimenten y filtren fácilmente.

Por su tamaño microscópico, las fuerzas de unión en la superficie del coloide y el líquido son las que determinan su comportamiento. Uno de los mayores efectos de la superficie son los fenómenos electrocinéticos. Cada coloide tiene una carga eléctrica que suele ser de naturaleza negativa, aunque también puede ser positiva. Estas cargas producen fuerzas de repulsión electrostática entre los coloides vecinos. Si la carga es suficientemente elevada los coloides permanecen discretos, dispersos y en suspensión. Reduciendo o eliminando estas cargas se obtiene el efecto opuesto y los coloides se aglomeran y sedimentan (Coagulation & Flocculation, Zeta-Meter).

Es una medida de la estabilidad de una partícula e indica el potencial que se requiere para penetrar la capa de iones circundante en la partícula para desestabilizarla. Por lo tanto, el potencial zeta es la potencia electrostática que existe entre la separación de las capas que rodean a la partícula.

ⁱ http://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/S12.pdf?ua=1