



GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011 B

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS LAGOS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y DE LA VIDA**

NOMBRE DE LA MATERIA: CALIDAD Y TRATAMIENTO DEL AGUA 2011-B

GUIA DE ESTUDIO (A).

Contestar las siguientes preguntas y ejercicios.

1. Escriba el concepto de la palabra agua. Proporcione tres propiedades físicas y tres propiedades químicas del agua.
2. ¿Qué es la hidrosfera?
3. Mencione los dos tipos de agua por su composición, los dos tipos de agua por su distribución geográfica y los dos tipos de agua por su origen.
4. Escriba al menos tres países con problemas en materia de agua y las razones. ¿Cuándo es el día mundial del agua?
5. Anote la definición de calidad del agua.
6. Diga cuales son los principales usos del agua a nivel: domestico, agrícola, industrial.
7. ¿Qué es una fuente de contaminación puntual y no puntual? De un ejemplo de cada una.
8. Describa cada una de las cuatro fuentes de contaminación del agua.
9. Escriba en que consiste cada uno de los tipos de contaminación del agua siguientes.
 - Agentes patógenos.
 - Desechos que requieren oxígeno.
 - Sustancias químicas inorgánicas solubles en el agua.
 - Nutrientes vegetales inorgánicos.
 - Sustancias químicas orgánicas.
 - Sedimentos o materia suspendida.
 - Sustancias radiactivas.
 - Temperatura.
10. Mencione las alteraciones físicas, químicas y biológicas del agua, y por que se producen.
12. ¿Qué es la DBO, DQO y DTO?
13. ¿Cual es la norma oficial mexicana que establece las bases para el muestreo de aguas residuales? Escriba que es una muestra simple y una muestra compuesta.
14. Escriba que establece cada una de las siguientes normas mexicanas.
 - NOM-001-ECOL
 - NOM-002-ECOL
 - NOM-003-ECOL



GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011 B

15. Calcular la DTO de 124 mg/L de glucosa (C₆H₁₂O₆).
16. Si la DBO a los tres días (DBO₃) de un desecho es de 82 mg.L⁻¹ y la constante de disminución de la DBO (k) es de 0.3667 día⁻¹, ¿Cuál es la DBO última?
17. Si la DBO a los cinco días (DBO₅) de un desecho es de 96 mg/L y la constante de disminución de la DBO (k) es de 0.42 día⁻¹, ¿Cuál es la DBO última?
18. Un desecho se descarga en un río cuya temperatura es de 12 °C. ¿Qué fracción del consumo máximo de oxígeno sucede en tres días si la constante k de velocidad de DBO, determinada en el laboratorio en condiciones normales es de 0.121 día⁻¹?
19. Si la DBO₅ de un desecho es de 250 mg.L⁻¹ y la DBO última es de 330mg.L⁻¹, ¿Cuál es la constante de velocidad?
20. La constante de velocidad de DBO es de 0.238 día⁻¹ para unas aguas municipales residuales. La DBO₅ se midió y el resultado es de 268 mg.L⁻¹. ¿Cuál es la DBO última?
21. Si los valores de DBO₅ de dos desechos industriales, cuyos valores de k son 0.400 día⁻¹ y 0.290 día⁻¹ son 18,350.00 mg.L⁻¹ ¿Cuál sería la DBO última de cada uno?
22. Si la DBO₅ de un desecho es de 350 mg.L⁻¹ y la DBO última es de 430mg.L⁻¹, ¿Cuál es la constante de velocidad?
23. Si 8,300 m³/día de aguas residuales de una industria tienen una DBO₅ de 198 mg/L y $k=0.18$ por día. ¿Cuánto oxígeno se requiere para satisfacer la DBO de estas aguas residuales, suponiendo que se va a suministrar 1.2 kg de oxígeno por kilogramo de DBO última en las mismas?
24. Un agua residual de la que se vierte un caudal medio de 1200m³ por hora posee las siguientes características: sólidos en suspensión 600 mg/L, ácido palmítico 100 mg/L. Por exigencias legales se desea depurarla hasta disminuir las concentraciones a los valores: sólidos en suspensión 35 mg/L y DBO 25 mg/L.
 - a) calcular la DBO del agua residual, considere que el ácido palmítico se oxida hasta CO₂ y agua.
 - b) rendimiento que se debe exigir a un sistema de depuración para rebajar la DBO al valor indicado.
 - c) el peso diario de lodos expresados en toneladas originada al eliminar los sólidos en suspensión teniendo en cuenta que se retiran con una humedad del 40%.

GUIA DE ESTUDIO (B).

Contestar las siguientes preguntas y ejercicios.

- 1.- ¿Cómo se clasifica el tratamiento de aguas residuales?
- 2.- ¿En qué consiste el tratamiento primario de aguas residuales?
- 3.- Describa el tratamiento secundario de aguas residuales.
- 7.- ¿Cuáles son los métodos más comúnmente empleados para la medición de flujos en corrientes de agua superficiales?
- 8.- ¿Para qué sirven los flotadores, molinetes y tubos de pitot?
- 9.- Escriba que es un flotador, un molinete y un tubo de pitot.



GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011 B

- 10.- ¿Qué es un vertedor o vertedero?
- 11.- ¿En qué consiste el proceso de cribado?, anote los tipos de dispositivos de cribado y las características generales para rejas.
- 12.- Escriba cuáles son y en que consisten los dos tipos de dispositivos para la remoción de arena (desarenado) de aguas residuales.
- 13.- ¿Cuál es la finalidad de homogeneizar un caudal de agua?
- 15.- ¿Qué es la coagulación y floculación?
- 16.- ¿Qué es un coloide y como se clasifican?
- 17.- Escriba las propiedades de los coagulantes y mencione al menos tres coagulantes.
- 18.- ¿Qué es la sedimentación?, explique en que consiste los diferentes tipos de sedimentación: discreta, floculante, zonal y por compresión.
- 19.- ¿Qué es el agua negra?, escriba el origen de las aguas negras y de los desechos.
- 21.- ¿Cuál es la composición de las aguas negras?
- 23.- Se ha observado que el agua que fluye en un canal abierto recorre una distancia de 60m en 2 min. Las dimensiones del canal son: 1m de ancho y 40cm de profundidad. Calcular el gasto.
- 24.- Un medidor de muestra que el agua está fluyendo a través de una tubería de 30 cm de diámetro a razón de 8 millones de litros. Determinar la velocidad del agua.

GUIA DE ESTUDIO (C).

Elegir la o las respuestas correctas y resolver los ejercicios.

(1) En el tratamiento de aguas negras, ¿Qué propuestas son ciertas?

- 1) Un tratamiento de lodos activados elimina toda la contaminación que pueda tener un agua.
- 2) Los procesos de depuración pueden ser destinados según sea la procedencia del agua residual.
- 3) Las aguas residuales industriales siempre precisan reducir sólidos en suspensión y DBO.
- 4) Las aguas residuales generadas por una industria alimentaria tendrán una elevada DBO.

(2) Un vertido de aguas residuales tiene elevados contenidos en sales disueltas, en fenoles, en hidróxido de sodio y en gérmenes patógenos. Señale cuales de las siguientes determinaciones parecen adecuadas para evaluar su poder contaminante:

- a) La turbidez, la DBO, el pH y características microbiológicas.
- b) La temperatura, el contenido en fosfatos y las características microbiológicas.
- c) La conductividad, la DBO, el pH y las características microbiológicas.
- d) El oxígeno disuelto, el contenido en nitratos, el pH y la DQO.

(3) ¿Cuál/es de las siguientes especies químicas, presentes en un agua, esta/n relacionada/s con su Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)?

- A. Materia Orgánica Biodegradable.
- B. Materia Orgánica y Materia Inorgánica Oxidable.
- C. Materia Orgánica Biodegradable y Materia Inorgánica Oxidable.
- D. Nitratos y Materia Orgánica Biodegradable.

(4) ¿Cuál de los siguientes parámetros del agua esta relacionado con su conductividad?

- A. Sólidos en suspensión.
- B. Materia Orgánica y Materia Inorgánica Oxidable.
- C. Residuo seco a 150°C.
- D. Oxígeno Disuelto y Total de Sólidos Disueltos.



GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011 B

(5) ¿Cuáles de los siguientes parámetros están relacionados con la conductividad de un agua?

- A. Sólidos disueltos, salinidad y dureza.
- B. Salinidad, turbidez y dureza.
- C. Salinidad, dureza y oxígeno disuelto.
- D. Materia orgánica y salinidad.

(6) Señale las propuestas verdaderas:

- 1. La turbidez de las aguas esta provocada por sólidos en suspensión y partículas coloidales.
- 2. La turbidez se mide en unidades de platino-cobalto.
- 3. El color aparente es el que persiste después de haber filtrado la muestra del agua.
- 4. Las aguas con un pH bajo se pueden clasificar de "incrustantes", por que provocan la precipitación de sales insolubles en las tuberías de conducción.

(7) Indique las afirmaciones ciertas:

- 1. Las aguas residuales domesticas y el uso masivo de pesticidas son dos de las principales causas del problema de eutrofización de las aguas.
- 2. Los surfactantes de los detergentes contribuyen al fenómeno de la eutrofización.
- 3. Las aguas hipereutrofizadas carecen de oxígeno.
- 4. La eutrofización de las aguas es provocada por el enriquecimiento de las mismas en Calcio y magnesio.

(8) Dado un vertido de aguas residuales domesticas, señale las afirmaciones correctas:

- 1. Dos de los contaminantes mayoritarios serán Materia Orgánica Biodegradable y Sólidos en Suspensión.
- 2. En principio, no cabe esperar concentraciones muy elevadas de metales pesados.
- 3. Los valores de la DBO serán claramente superiores a los de la DQO.
- 4. El contenido en oxígeno disuelto será equivalente al de las aguas naturales.

(9) Una cisterna industrial, que tiene un volumen de 20 m³, ha transportado metanol. Sin limpiarla la han llenado totalmente de agua, sin darse cuenta de que quedaban 2 litros de metanol. ¿Cómo variara la DBO total del agua? Considere que el metanol puede sufrir oxidación total por degradación biológica con el oxígeno. Densidad del metanol = 0.9 gr/cm³ a 25 °C.
$$\text{CH}_3\text{OH} (\text{aq}) + 3/2 \text{O}_2 (\text{aq}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{aq}) + 2\text{H}_2\text{O}$$

(10) Una industria genera un agua residual con un contenido en propanol de 100 mg/L. Calcular cual será la DBO₅ total si se considera que el porcentaje de materia orgánica degradada en cinco días es del 55% del total.
$$\text{C}_3\text{H}_8\text{O} + 9/2 \text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$$

(11) Una industria química genera agua residual que posee las siguientes características:

Butanol ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$)= 120 mg/L

Acido propanoico ($\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$)= 150 mg/L

Para esta agua indique la DBO total del agua residual debida a la presencia del butanol y del acido propanoico.

$$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH} + 6 \text{O}_2 \rightarrow 4\text{CO}_2 + 5\text{H}_2\text{O}$$

$$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH} + 7/2 \text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$$

(12) Diga cual es el aspecto de un agua negra o residual.



GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011 B

- (13) Escriba al menos tres objetivos que hay que tomar en consideración en el tratamiento de aguas residuales o negras.
(14) Anote el concepto de dureza del agua y explique como puede ablandarse.
(15) Escriba tres tipos o formas para desinfectar el agua.

Contestar las siguientes preguntas:

- 1.-Escribe las 8 categorías de contaminantes del agua según la Agencia de Protección del Medio Ambiente.
- 2.-El artículo 117, fracción IV, de la Ley General del Equilibrio Ecológico, establece sobre el agua:
- 3.-Calcular la dureza de las siguientes aguas duras, ricas en sales de magnesio, cuyos análisis dan los siguientes resultados:
 - a) 5×10^{-4} M en Mg^{+2}
 - b) 120 ppm en $MgCO_3$
- 4.- Dos aguas industriales tienen una concentración de 5.6×10^{-5} M en Ca^{+2} y la otra es de 70ppm en Ca^{+2} ¿Cuál es la dureza de cada agua?
- 5.- Completa las siguientes tablas:

Calidad del agua según el contenido de materia orgánica	DBO (mg/L)
Agua potable	
Agua poco contaminada	
Agua contaminada	
Aguas negras	
Aguas de desecho industrial o agrícola.	

DUREZA DEL AGUA	Intervalo de concentración en mg/L como $CaCO_3$
Suave	
Ligeramente dura	
Moderadamente dura	
Dura	
Muy dura	