



GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011-B
MATERIA: ANÁLISIS AMBIENTAL

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

NOMBRE DE LA MATERIA: ANÁLISIS AMBIENTAL

1. Definición de los contaminantes primarios. Da ejemplos.
2. Definición de los contaminantes secundarios. Da ejemplos.
3. Se le denomina así a los contaminantes que son generados directamente:
 - a. Primario
 - b. Secundario
 - c. Terciario
 - d. Ninguna de las anteriores.
4. Se le denomina así a los contaminantes que son generados por reacciones en el medio ambiente:
 - a. Primario
 - b. Secundario
 - c. Terciario
 - d. Ninguna de las anteriores.
5. El CO es un ejemplo de contaminante:
 - a. Primario
 - b. Secundario
 - c. Terciario
 - d. Ninguna de las anteriores.
6. El CO₂ es un ejemplo de contaminante:
 - a. Primario
 - b. Secundario
 - c. Terciario
 - d. Ninguna de las anteriores.
7. El SO₂ es un ejemplo de contaminante:
 - a. Primario
 - b. Secundario
 - c. Terciario
 - d. Ninguna de las anteriores.



GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011-B
MATERIA: ANÁLISIS AMBIENTAL

8. El NO es un ejemplo de contaminante:
- Primario
 - Secundario
 - Terciario
 - Ninguna de las anteriores.
9. El NO₂ es un ejemplo de contaminante:
- Primario
 - Secundario
 - Terciario
 - Ninguna de las anteriores.
10. El O₃ es un ejemplo de contaminante:
- Primario
 - Secundario
 - Terciario
 - Ninguna de las anteriores.
11. El HNO₃ es un ejemplo de contaminante:
- Primario
 - Secundario
 - Terciario
 - Ninguna de las anteriores.
12. Se burbujea una corriente conocida de muestra gaseosa en una solución de peróxido de hidrogeno la cuál contiene un indicador. Posteriormente se procede a titular con una base. Este es uno de los métodos para el análisis de:
- SO₂
 - SO₃
 - CO
 - Ninguno de los anteriores
13. E un gas incoloro, inodoro y tóxico. Más ligero que el aire y tiene alta difusividad. Sus fuentes naturales son la oxidación natural del metano; respiración de los seres vivos; insendios accidentales de bosques, minas y campos de cultivo. Este gas es el



GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011-B
MATERIA: ANÁLISIS AMBIENTAL

- a. Ozono
 - b. CO
 - c. NO
 - d. O₂.
- 14.** Es un gas incoloro, inodoro. No es tóxico, pero puede producir asfixia por desplazamiento del oxígeno. Se utilizan en extinguidores y bebidas gaseosas. Más denso que el aire. Producto de la combustión de la materia orgánica debida al proceso de respiración o las combustiones artificiales completas. Una de las principales materias primas para la fotosíntesis. Este gas es el
- a. HNO₃
 - b. NO₂
 - c. Ozono
 - d. CO₂
- 15.** Es un gas incoloro, de olor picante e irritante. Se forma por la oxidación de combustibles fósiles. Más pesado que el aire. Provoca irritación del tracto respiratorio, agrava la bronquitis, disminuye la actividad de los cilios y favorece el enfisema pulmonar.
- a. HNO₃
 - b. NO₂
 - c. SO₂
 - d. CO₂
- 16.** Gas tóxico, incoloro y de olor desagradable (huevo podrido). Proviene de la descomposición natural de plantas o de algunos procesos industriales.
- a. HNO₃
 - b. NO₂
 - c. Ozono
 - d. H₂S
- 17.** Gas incoloro, inerte en temperatura normal pero oxidante en temperaturas altas. Se forma durante la fabricación del ácido nítrico. Está presente en el smog. Por acción de la luz solar transforman en NO₂.
- a. SO₂
 - b. NO
 - c. O₃
 - d. H₂S
- 18.** Gas de color pardo rojizo con olor desagradable. Se origina en las combustiones a altas temperaturas, en la fabricación del HNO₃ y H₂SO₄, en la nitración industrial, tormentas eléctricas etc. Está presente en el smog fotoquímico.
- a. SO₂
 - b. NO
 - c. NO₂
 - d. H₂S



GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011-B MATERIA: ANÁLISIS AMBIENTAL

19. Gas azulado de olor picante, alótropo del oxígeno, poco denso y de fuerte poder oxidante. Se produce en forma natural durante las tormentas eléctricas por el paso de descargas a través de la atmósfera.
- SO₂
 - NO
 - O₃
 - H₂S
20. Ordene las regiones de la atmósfera de la más próxima a la más lejana de la Tierra.
- troposfera, estratosfera, termosfera, mesosfera
 - troposfera, estratosfera, mesosfera, termosfera
 - troposfera, termosfera, estratosfera, mesosfera
 - estratosfera, termosfera, troposfera, mesosfera
 - estratosfera, termosfera, mesosfera, troposfera
21. ¿Por qué el CO es un contaminante tan peligroso?
- el CO origina lluvia ácida
 - el CO destruye los compuestos de caucho
 - el CO es un causante del efecto de invernadero
 - el CO origina smog fotoquímico
 - el CO es incoloro e inodoro, y puede unirse a la hemoglobina y tomar el lugar del oxígeno en la sangre
22. ¿Por qué es ácida el agua de lluvia incluso cuando no hay trióxido de azufre presente?
- los hidrocarburos disueltos causan la acidez
 - el dióxido de carbono disuelto causan la acidez
 - el agua siempre es ácida
 - las emisiones de los automóviles causan el aumento de acidez
 - la causa es el aumento de CFC
23. ¿Cuál es la causa del color pardo del smog?
- NO
 - NO₂
 - O
 - O₃
 - Hidrocarburos
24. ¿Cuál de las sustancias siguientes no origina formación de lluvia ácida?



GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011-B MATERIA: ANÁLISIS AMBIENTAL

- a. monóxido de nitrógeno
 - b. dióxido de nitrógeno
 - c. dióxido de carbono
 - d. metano
 - e. dióxido de azufre
25. ¿Cuál de las sustancias siguientes presentes en la atmósfera absorbe radiación en la región infrarroja del espectro?
- a. N₂
 - b. Ar
 - c. O₂
 - d. CO₂
26. ¿Qué significa PM₁₀ y PM_{2.5}?
27. ¿Qué efectos tienen las partículas suspendidas en el aire sobre la salud?
28. ¿Qué son los aerosoles?
29. Es un elemento metálico. Está en pinturas y adición en las gasolinas. Se encuentra en el aire, como óxidos, sulfato, sulfuro, alquilos y haluros. Es muy tóxico para la gente.
- a. Ca
 - b. Mg
 - c. Al
 - d. Pb
30. ¿Qué es el smog?
31. ¿Qué es la diferencia entre smog de carbón y smog fotoquímico?
32. ¿Cómo se forma la lluvia ácida?
33. El agua pura tiene pH 7. La lluvia normal tiene pH 5.6. ¿Por qué?
34. ¿Qué efectos tiene la lluvia ácida?
35. ¿Qué es la diferencia entre emisión y inmisión?
36. ¿Qué es La Red Monitoreo del Aire?
37. Escribe un método para el análisis del SO₂ en el aire.
38. Escribe un método para el análisis del CO en el aire.



GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011-B MATERIA: ANÁLISIS AMBIENTAL

39. Escribe un método para el análisis del NO_x en el aire.
40. Escribe un método para el análisis del O_3 en el aire.
41. Con un método espectrofotométrico usando p-rosanilina pueden determinar la concentración de
- O_3
 - SO_2
 - NO_2
 - CO_2
42. ¿Cuál respuesta es incorrecto? La concentración del SO_2 en aire puede ser determinada con
- Un método espectrofotométrico
 - Con una titulación ácido y base
 - Con difracción de rayos X
 - Con fometría de flama.
43. Con el método de pentóxido de yodo pueden determinar la concentración de
- O_3
 - SO_2
 - NO_2
 - CO
44. ¿Cuál respuesta es incorrecto? La concentración del CO en aire puede ser determinada con
- El método de pentóxido de yodo
 - Medición por desplazamiento de vapor de Hg
 - Con difracción de rayos X
 - Espectrofotometría de infrarrojo
45. ¿Qué significa quimioluminiscencia?
46. Con el método de Griess-Ilosvay se puede determinar la concentración del
- O_3
 - SO_2
 - NO_x
 - CO
47. ¿Cuál respuesta es incorrecto? La concentración del ozono en aire puede ser determinada con
- El método de Griess-Ilosvay
 - Fotometría UV
 - Colorimetría de yodo
 - Quimioluminiscencia



GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011-B MATERIA: ANÁLISIS AMBIENTAL

48. La cantidad de un gas que se disuelve en un líquido depende de la presión externa y de la temperatura del líquido.
- Ley de Beer-Lambert
 - Ley de Henry
 - Ley de Newton
 - Ley de Hook
49. La solubilidad del CO₂ en agua es más grande como predice la ley de Henry. ¿Por qué?
50. ¿Qué significa eutrofización?
51. Explique por qué la concentración de oxígeno disuelto en el agua dulce es un importante indicador de la calidad del agua.
52. ¿Cómo no puedes determinar la concentración del oxígeno disuelto en agua?
- con el método Winkler
 - con electrodo específico
 - con el método Kjeldahl
53. ¿Qué reactivos usan en el método Winkler para determinar la concentración del oxígeno disuelto en agua?
- MnSO₄, H₂SO₄, KI, NaOH, Na₂S₂O₃
 - CuSO₄, H₂SO₄, KI, NaOH, Na₂S₂O₃
 - MnSO₄, H₂SO₄, KI, etanol, Na₂S₂O₃
 - MnSO₄, H₂SO₄, KI, NaOH, NaCl
54. Las siguientes reacciones son la base de un análisis conocido.
- $$\text{MnSO}_4 + 2\text{KOH} \rightarrow \text{Mn(OH)}_2 + \text{K}_2\text{SO}_4$$
- $$4\text{Mn(OH)}_2 + \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{Mn(OH)}_3$$
- $$2\text{Mn(OH)}_3 + 2\text{I}^- + 6\text{H}^+ \rightarrow \text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O} + 2\text{Mn}^{2+}$$
- $$\text{I}_2 + 2\text{S}_2\text{O}_3^{2-} \rightarrow 2\text{I}^- + \text{S}_4\text{O}_6^{2-}$$
- ¿Qué es el nombre del método y para que sirve?
- Método Kjeldahl, determinación del nitrógeno total
 - Método Griess-Ilosvay, determinación del NO_x
 - Método Griess-Ilosvay, determinación del oxígeno disuelto
 - Método Winkler, determinación del oxígeno disuelto.
55. Definir los términos DBO y DBQ, y explicar por qué sus valores difieren ligeramente para la misma muestra de agua.
56. ¿Cuál método de análisis tiene como fundamento la siguiente reacción?
- $$\text{Materia orgánica} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{Microorganismos aeróbicos}} \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
57. ¿Cuál método de análisis tiene como fundamento la siguiente reacción (sin balanceo)?
- $$\text{Materia Orgánica} + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + \text{H}^+ \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$



GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011-B MATERIA: ANÁLISIS AMBIENTAL

58. ¿Cuáles son las condiciones mínimas que requiere la medición de Demanda Bioquímica de Oxígeno?
59. ¿Qué significa COT (o en inglés TOC)? ¿Cómo miden?
60. ¿Qué son los sólidos suspendidos totales (SST)?
- Son aquellos residuos que se encuentran en suspensión y que llegan a sedimentar en condiciones de reposo debido a la influencia a gravedad.
 - Son aquellos residuos que permanecen después de la evaporación total del agua entre 100 y 105 °C.
 - Son los sólidos filtrables que se encuentran en forma de iones en solución o moléculas menores a una μm .
 - Son los sólidos inorgánicos, los cuales permanecen después de la calcinación a 600°C
61. ¿Qué son los sólidos sedimentales (SSed)?
- Son aquellos residuos que se encuentran en suspensión y que llegan a sedimentar en condiciones de reposo debido a la influencia a gravedad.
 - Son aquellos residuos que permanecen después de la evaporación total del agua entre 100 y 105 °C.
 - Son los sólidos filtrables que se encuentran en forma de iones en solución o moléculas menores a una μm .
 - Son los sólidos inorgánicos, los cuales permanecen después de la calcinación a 600°C
62. ¿Qué son los sólidos disueltos (SDT)?
- Son aquellos residuos que se encuentran en suspensión y que llegan a sedimentar en condiciones de reposo debido a la influencia a gravedad.
 - Son aquellos residuos que permanecen después de la evaporación total del agua entre 100 y 105 °C.
 - Son los sólidos filtrables que se encuentran en forma de iones en solución o moléculas menores a una μm .
 - Son los sólidos inorgánicos, los cuales permanecen después de la calcinación a 600°C
63. ¿Qué es la diferencia entre sólidos fijos y sólidos volátiles?
64. ¿Cómo puede medir alcalinidad y acidez en muestras acuosas?
65. ¿Por qué importante medir la cantidad de fosfatos en muestras de agua?
66. ¿Cómo puede identificar metales en agua?
67. Es la reducción de transparencia del agua ocasionada por el material particulado en suspensión.
- DBO
 - conductividad
 - turbidez
 - viscosidad
68. La turbidez en el agua puede ser causada por la presencia de



GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011-B MATERIA: ANÁLISIS AMBIENTAL

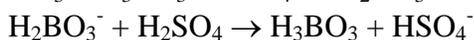
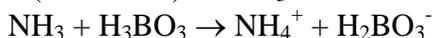
- partículas suspendidas y disueltas de gases, líquidos y sólidos tanto orgánicos como inorgánicos.
- sólo partículas sólidas inorgánicas
- iones de OH^-
- iones metálicas

69. ¿Qué es la unidad de turbidez?

70. ¿Cuáles son las sustancias activas al azul de metileno?

- los alcoholes
- los hidrocarburos
- los detergentes y jabones
- los compuestos de mercurio

71. Las siguientes reacciones son la base de un análisis conocido.



¿Qué es el nombre del método y para que sirve?

- Método Kjeldahl, determinación del nitrógeno total
- Método Griess-Ilosvay, determinación del NO_x
- Método Griess-Ilosvay, determinación del H_3BO_3
- Método Winkler, determinación del oxígeno disuelto.

72. La dureza en las aguas implica la presencia de iones de

- cobre y hierro
- potasio y calcio
- calcio y magnesio.
- magnesio y hierro

73. ¿Qué problemas puede causar el agua dura?

74. El orden con que los cationes se adsorben sobre los coloides del suelo:

- $\text{Al}^{3+} > \text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{K}^+ > \text{Na}^+$
- $\text{Al}^{3+} < \text{Ca}^{2+} < \text{Mg}^{2+} < \text{K}^+ < \text{Na}^+$
- $\text{Ca}^{2+} > \text{Al}^{3+} > \text{Mg}^{2+} > \text{K}^+ > \text{Na}^+$
- $\text{Ca}^{2+} < \text{Al}^{3+} < \text{Mg}^{2+} < \text{K}^+ < \text{Na}^+$

75. La capacidad de intercambio catiónico (CIC) es

- el número de moles de cationes que pueden ser intercambiados en 100 g de suelo
- el número de miliequivalentes de cationes que pueden ser intercambiados en 100 ml de agua.
- el número de miligramos de cationes que pueden ser intercambiados en 100 g de suelo seco.
- el número de miliequivalentes de cationes que pueden ser intercambiados en 100 g de suelo seco.

76. El orden de adsorción para los aniones sobre los coloides del suelo:

- fosfatos > arseniatos > molibdatos > sulfatos \approx fluoruros > cloruros > nitratos



GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011-B MATERIA: ANÁLISIS AMBIENTAL

- b. arseniatos > molibdatos > fosfatos > sulfatos \approx fluoruros > cloruros > nitratos
- c. molibdatos > fosfatos > arseniatos > sulfatos \approx fluoruros > cloruros > nitratos
- d. sulfatos \approx fluoruros > cloruros > nitratos > fosfatos > arseniatos > molibdatos

77. ¿Cómo puede medir el pH real del suelo?

78. ¿Cómo puede medir el pH potencial del suelo?

79. ¿Qué es la diferencia entre pH potencial y pH real del suelo?

80. Escribe un método para determinar la materia orgánica en el suelo.

81. Escribe un método para determinar la capacidad de intercambio catiónico en el suelo.

82. Determinación de la concentración de SO_2

En un matraz Kitazato se forma SO_2 en la reacción entre Na_2SO_3 y HCl . El SO_2 formado se disuelve en una disolución acuosa de H_2O_2 de 250 ml y así se forma ácido sulfúrico.

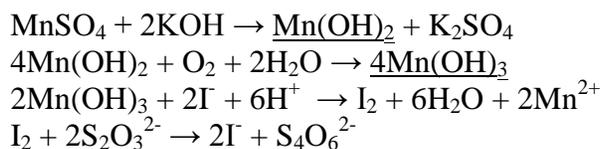
En un matraz Erlenmeyer se coloca una alícuota de 25 mL de la solución anterior, se le agregan 3 gotas de fenolftaleína como indicador y se valora con una disolución de NaOH de 0.1 M.

Calcula la concentración del ácido sulfúrico y la cantidad del SO_2 que se formó, si se gastan 8.3 mililitros de NaOH durante la titulación.

83. Determinación de la concentración del oxígeno disuelto

El método de Winkler para la determinación del oxígeno disuelto implica el tratamiento de la muestra con un exceso de manganeso (II), yoduro de potasio e hidróxido de potasio. El hidróxido de manganeso (II) blanco producido reacciona rápidamente con el oxígeno para formar hidróxido de manganeso (III) marrón. Posteriormente se acidifica la muestra, produciéndose la oxidación del yoduro a yodo, reduciéndose el manganeso (III) a manganeso (II). Finalmente, se valora el yodo con una disolución de tiosulfato de sodio.

Las reacciones son las siguientes:



Se toman 50.0 mL de la disolución acidulada y se introduce en un matraz Erlenmeyer de 250 mL. Se valora con $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0.01 M usando indicador de almidón. Se gastan 4.5 mL de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.

Calcule la concentración de oxígeno disuelto en la muestra.

84. Determinación de la dureza total

La dureza total es aproximadamente igual a la dureza producida por los iones Ca^{2+} y Mg^{2+} .

El método supone el uso de soluciones de ácido etileno diaminotetraacético o de sus sales de sodio como agente titulador. Dichas soluciones forman compuestos complejos con los iones causantes de dureza.

La reacción puede presentarse así:





GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011-B MATERIA: ANÁLISIS AMBIENTAL

En un experimento, se colocan 50.0 mL de agua en un matraz Erlenmeyer de 250 mL. Se titulan con una disolución de EDTA 0.01 M hasta el cambio de coloración del indicador negro de eriocromo T de rojo a azul. Al final, se gastan 8.3 mL de EDTA.

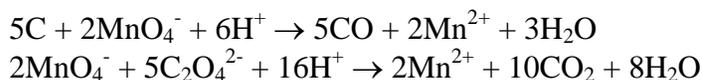
Calcule la dureza total del agua expresada como partes por millón de carbonato de calcio.

85. Determinación de la materia orgánica en el suelo

Los métodos más empleados para la determinación de la materia orgánica en una tierra, se basan en la oxidación del carbono orgánico de un suelo mediante el empleo de agentes oxidantes fuertes, KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, etc., en medio ácido.

Se pesa 1 g de tierra fina, desecada al aire y tamizada por un tamiz de 2 mm de diámetro, y se pasa a un matraz Erlenmeyer de 250 mL, se diluye hasta unos 100 mL con agua destilada y se agita unos minutos. Se agregan después, con cuidado 10 mL de H_2SO_4 agitándose de nuevo unos minutos. Seguidamente se agregan, desde una bureta, 50 ml de KMnO_4 0.1 N y se hierve durante unos 20 minutos. Terminando el ataque en caliente se filtra la suspensión y se adiciona 10.0 mL de $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0.1 N al filtrado hasta la total decoloración del KMnO_4 . Se valora de nuevo con KMnO_4 hasta la aparición de un débil color violeta, persistente por agitación durante 30 segundos. Para la valoración se gastan 4.2 mL de KMnO_4 0.1 N.

Las reacciones son las siguientes:



Calcula el % de materia orgánica de la muestra usando las reacciones mencionadas. El contenido en carbono de la materia orgánica es de 58%, esto hace que para pasar del % de C orgánico al % de materia orgánica tengamos que aplicar el factor 1.724, es decir:

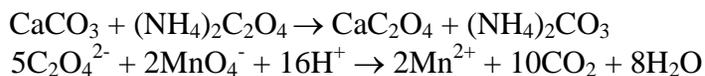
$$\% \text{ materia orgánica} = \% \text{ C orgánico} \times 1.724.$$

86. Determinación de la cal activa en el suelo

Se pesan 2 gramos de tierra fina y se pasan a un matraz Erlenmeyer de 250ml y se agregan, exactamente 50.0 mL de una disolución de $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0.2 N, agitando durante dos horas y posteriormente se filtra.

Se toman 10.0 mL de filtrado anterior y en medio ácido se valora la cantidad exceso de $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ con una disolución de KMnO_4 0.1 N. Se gastan 4.8 mL.

Calcula el % de CaCO_3 de la muestra si las reacciones son las siguientes:



87. Se burbujó una muestra de 3.00 L de aire urbano en una solución que contenía 50.0 mL de $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 0.0116 M con el cual el CO_2 precipitó como BaCO_3 . El exceso de base se tituló por retroceso hasta el punto final con fenolftaleína, lo que consumió 23.6 mL de HCl 0.0108 M. Calcular las partes por millón de CO_2 en el aire (es decir, mL de $\text{CO}_2/10^6$ mL de aire): utilizar como densidad del CO_2 , 1.98 g/L.



GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011-B MATERIA: ANÁLISIS AMBIENTAL

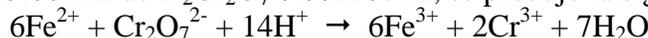
88. Se burbujeó aire a una velocidad de 30.0 L/min a través de una trampa que contenía 75 mL de H_2O_2 al 1% :
$$\text{H}_2\text{O}_2 + \text{SO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$$

Después de 10 minutos, se tituló el H_2SO_4 con 11.1 mL de NaOH 0.00204 M. Calcular las partes por millón de SO_2 (es decir, mL de $\text{SO}_2/10^6$ mL de aire), si la densidad del SO_2 es 0.00285 g/mL.
89. Si 0.250 g es la cantidad mínima requerida de materia particulada para el pesaje exacto en un filtro colector „Hi-Vol” ¿Cuánto tiempo debe operarse semejante colector a una velocidad de flujo de 2.00 m^3/min para recoger una muestra suficientemente grande en una atmósfera que contiene $5\mu\text{g}/\text{m}^3$ de materia particulada?
90. Una atmósfera contiene 0.10 ppm en volumen de SO_2 a 25°C y presión de 1 atm. Considerando la ecuación de estado de un gas ideal ¿Qué volumen de aire tendría que ser muestreado para absorber 1.00 mg de SO_2 en una disolución de tetracloromercurato?
91. La concentración de ozono en el aire a nivel del suelo puede determinarse permitiendo que el gas reaccione con la disolución acuosa de yoduro de potasio en una reacción redox que produce yoduro y oxígeno molecular, e hidróxido de potasio.
a) Deducir la reacción ajustada del proceso global.
b) Determinar la concentración de ozono, en ppb, en una muestra de 10.0 m^3 de aire exterior, si requieren 17.0 mg de KI para efectuar la reacción.
92. Supóngase que la señal de un analizador de quimiluminiscencia para NO es proporcional a la concentración de NO. Para la misma velocidad de flujo de aire, un instrumento dio una señal de 135 microamperios para una muestra de aire que había sido pasada por un convertidor térmico y 49 microamperios con el convertidor fuera de la corriente de gas. Una muestra estándar que contiene 0.233 ppm de NO dio una señal de 80 microamperios. ¿Cuál era el nivel de NO_2 en la muestra atmosférica?
93. La concentración media exterior de CO es alrededor de $1000\mu\text{g}/\text{m}^3$. ¿Cuál es la concentración expresada en la escala de ppm? ¿Y en la escala de moléculas por cm^3 ? Suponer que la temperatura exterior es de 17°C y que la presión total de aire es 1.04 atms.
94. Convertir una concentración de 40 ppb de ozono a
a) número de moléculas por cm^3 , y
b) microgramos por m^3 .
Considerar que la temperatura de la masa de aire es 27°C y su presión total 0.95 atmósferas.
95. Convertir una concentración de 6.0×10^{14} moléculas por cm^3 a la escala de ppm y a la de moles por litro (molaridad). Suponer 25°C y una presión total de aire de 1.0 atm.
96. Convertir una concentración de 32 ppb de cualquier contaminante a su valor a
a) la escala de ppm
b) moléculas por cm^3
c) molaridad
Considerar una temperatura de 25°C y una presión total de 1.0 atm.



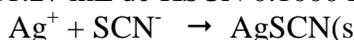
GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011-B MATERIA: ANÁLISIS AMBIENTAL

97. Una muestra de 100.0 mL de agua de manantial se trató para convertir el hierro presente en la muestra en Fe^{2+} . Al añadir 25.00 mL de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0.002107 M, se produjo la siguiente reacción:



El exceso de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ se tituló por retroceso con 7.47 mL de una solución 0.00979 M Fe^{2+} . Calcular las partes por millón de hierro en la muestra.

98. El arsénico contenido en una muestra de 1.223 g de un pesticida se convirtió en H_3AsO_4 mediante un método apropiado. Posteriormente, el ácido se neutralizó y se añadieron 40.0 mL de AgNO_3 0.0789 M para precipitar cuantitativamente el arsénico como Ag_3AsO_4 . El exceso de Ag^+ presente en el filtrado y en las aguas de lavado del precipitado se tituló con 11.27 mL de KSCN 0.1000 M; la reacción fue:



Calcular el porcentaje de As_2O_3 en la muestra.

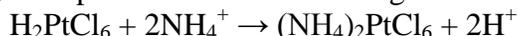
99. Se determinó el contenido de formaldehído de un pesticida pesando 0.3124 g de la muestra líquida en un matraz que contenía 50.0 mL de NaOH 0.0996 M y 50 mL de H_2O_2 al 3%. Al calentar la solución se lleva a cabo la siguiente reacción:



Después de enfriar la solución, se tituló el exceso de base con 23.3 mL de H_2SO_4 0.05250 M. Calcular el porcentaje de HCHO (30.026 g/mol) en la muestra.

100. Una muestra de 5.000 g de una pesticida se descompuso con sodio metálico en alcohol y el ion cloruro liberado se precipitó como AgCl . Expresar el resultado de este análisis en términos de porcentaje de DDT ($\text{C}_{14}\text{H}_9\text{Cl}_5$, 354.50 g/mol) basado en la obtención de 0.1606 g de AgCl .

101. El nitrógeno amoniacal se puede determinar por tratamiento de la muestra con ácido cloroplatínico; el producto, cloroplatinato de amonio es ligeramente soluble:



El precipitado se descompone por calcinación y forma platino metálico y productos gaseosos:



Calcular el porcentaje de amoniaco si 0.2213 g de muestra producen 0.5881 g de platino.

102. Se preparó una solución de EDTA disolviendo unos 4 g de la sal disódica en aproximadamente 1 L de agua. Se gastó un volumen promedio de 42.25 mL de esta solución para titular alícuotas de 50.00 mL de una solución patrón que contenía 0.7682 g de MgCO_3 por litro. La titulación de una muestra de 25.00 mL de agua mineral a pH 10 consumió 18.81 mL de la solución de EDTA. Otra alícuota de 50.00 mL de agua mineral se trató con un álcali fuerte para precipitar el magnesio como $\text{Mg}(\text{OH})_2$. La titulación con un indicador específico para calcio necesitó 31.54 mL de la solución de EDTA. Calcular:

- La molaridad de la solución de EDTA
- Las ppm de CaCO_3 en el agua mineral
- Las ppm de MgCO_3 en el agua mineral.

103. En la titulación de los iones Ca^{2+} y Mg^{2+} de una muestra de 50.00 mL de agua dura se gastaron 22.35 mL de EDTA 0.01115 M. Una segunda alícuota de 50.000 mL se alcalinizó fuertemente con NaOH para precipitar el Mg^{2+} como $\text{Mg}(\text{OH})_2$ (s). El sobrenadante se tituló con 15.19 mL de solución de EDTA. Calcular:



GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011-B MATERIA: ANÁLISIS AMBIENTAL

- a. La dureza total de la muestra de agua, expresada como ppm de CaCO_3 .
 - b. La concentración en ppm de CaCO_3 en la muestra.
 - c. La concentración en ppm de MgCO_3 en la muestra.
- 104.** Una muestra de 25 mL de agua de río se valoró con una disolución de $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 0.0010 M, necesitando 8.3 mL para llegar al punto final. ¿Cuál es la demanda química de oxígeno de la muestra, en miligramo de O_2 por litro?
- 105.** La DQO de una muestra de agua es de 30 mg de O_2 por litro. ¿Qué volumen de disolución 0.0020 M de $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ se necesita para valorar 50 mL de una muestra de agua?
- 106.** El parámetro COT para muestras de agua se mide por oxidación del material orgánico a CO_2 y determinando luego el gas generado de la solución. Si una muestra de 5.0 L de agua residual produce 0.25 mL de CO_2 gas, medido a una presión de 0.96 atmósferas y a una temperatura de 22°C , calcular el valor de COT de la muestra.