

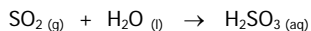
EXAMEN DE QUÍMICA ANALÍTICA
LICENCIATURA EN BIOQUÍMICA
1° de agosto de 2007

Nombre(s):

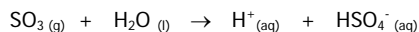
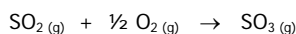
Apellidos:

C.I: Generación:

- 1) Suponga que 1,00 tonelada (1 t = 10³ kg) de carbón que contiene un porcentaje en masa de azufre de 2,5 % se quema en una planta industrial que emplea carbón como combustible.
- a) ¿Qué masa de dióxido de azufre se produce? *Respuesta: 49,95 kg*
¿Cuál es el valor de pH del agua de lluvia cuando el dióxido de azufre se disuelve en un volumen de agua equivalente a 20 mm de precipitaciones sobre una superficie de 2,6 km²? (Considere que el agua es inicialmente pura y posee un valor de pH igual a 7). *Respuesta: pH 4,82*



- b) Si, antes de las precipitaciones, el dióxido de azufre se oxidara primero a trióxido de azufre, ¿cuál sería el valor de pH de la misma agua de lluvia? *Respuesta: pH 4,52*



PA (S) = 32,064 g.mol⁻¹ ; PM (SO₂) = 64,062 g.mol⁻¹
pK_{a1} (H₂SO₃/HSO₃⁻) = 1,81 ; pK_{a2} (HSO₃⁻/SO₃²⁻) = 7,18
pK_{a2} (HSO₄⁻/SO₄²⁻) = 1,92

- 2) Se desea analizar el contenido de glucosa de una partida de jugos naturales. Dicho análisis se realiza mediante una titulación hidrovolumétrica. En primer lugar, se toma 50 mL de jugo y se le agrega 50 mL de una disolución 0,492 M de triyoduro patrón (la reacción anterior se lleva a cabo en un medio básico). Luego, se acidifica la disolución y se retrovalora el exceso de triyoduro que no reaccionó con la glucosa, con 21,34 mL de una disolución de tiosulfato patrón 0,4520 M. Calcule el porcentaje (m/v) de glucosa en la muestra de jugo. *Respuesta: 7,12 %*
PM (glucosa) = 180 g.mol⁻¹ Medio básico: C₆H₁₂O₆/C₆H₁₁O₇⁻ ; I₃⁻/I⁻ Medio ácido: S₂O₃²⁻/S₄O₆²⁻ ; I₃⁻/I⁻
- 3) Con el fin de determinar el contenido de calcio, se masa 3,0121 g de una muestra orgánica. El proceso para eliminar toda la materia orgánica de la misma, implica, en primer lugar, una incineración con mechero y, posteriormente, una calcinación en mufla. A la salida de la mufla, la masa remanente de compuestos de calcio e impurezas, de 0,1506 g, se disuelve en disolventes apropiados y se lleva a un volumen final de 100 mL. Se toma 5 mL de la disolución anterior y se titula la misma con una disolución de EDTA, obteniéndose un gasto de 7,06 mL. Por otro lado, la misma disolución de EDTA se emplea para titular 5 mL de una disolución de MgSO₄·7H₂O 0,029 M, gastándose de la misma 9,07 mL.
- a) ¿Cuál es el porcentaje en masa de calcio? PA (Ca) = 40,08 g.mol⁻¹ *Respuesta: 3,00 %*
b) ¿Por qué es necesario realizar la segunda titulación con EDTA? ¿Cómo se denomina este procedimiento?
- 4) Los métodos cromatográficos constituyen en la actualidad una valiosa herramienta para la química analítica actual:
- a) Explique las diferencias entre una cromatografía líquida tubular abierta de exclusión molecular y de reparto.
b) Dos muestras, A y B, se someten a una cromatografía líquida en columna. El tiempo de retención en la columna de la muestra A es mayor que el de la muestra B. Luego, se somete a las mismas muestras a una cromatografía en capa fina (TLC) empleando las mismas fases, móvil y estacionaria, que en la cromatografía anterior. ¿Cómo será el R_f de la muestra A respecto a la muestra B? Explique.
- 5) En la actualidad, las titulaciones hidrovolumétricas de precipitación constituyen un método de uso poco frecuente, aunque las argentometrías tienen aún una vasta aplicación en la química de alimentos y en otras áreas bioquímicas.
- a) ¿Qué se entiende por argentometría? Nombre los métodos argentométricos que usted conozca.
b) Explique dos de los métodos mencionados por usted en el inciso anterior.
- 6) Un ingrediente (X) de un determinado alimento de amplio consumo, se descompone en una sustancia que aporta al mismo un olor desagradable, lo que condiciona el vencimiento del producto. Se desea cuantificar la concentración de X en una muestra del alimento. Para ello, se dispone de una disolución de X 0,001235 M. Se toma una alícuota de 0,500 mL de la misma y se le añade un volumen igual de un reactivo apropiado para desarrollar una reacción de color específica. Se transfiere la disolución resultante a una celda de 1,00 cm de camino óptico y se mide la absorbancia sin corregir a 345 nm, obteniéndose un resultado de 0,817. Paralelamente, se toma 10,0000 g de la muestra sólida del alimento, se deseca adecuadamente y se disuelve en 50,00 mL de un disolvente apropiado. De esta última disolución, se toma una alícuota de 0,500 mL y se le añade un volumen igual del reactivo para la reacción de coloración. La absorbancia sin corregir en este caso fue 0,664 a 345 nm. Paralelamente, una disolución blanco (libre de X) sufrió el mismo proceso de reacción de color arrojando una absorbancia de 0,120. Teniendo en cuenta que la masa molar de X es 800,0010 g.mol⁻¹, calcule el porcentaje en masa del ingrediente X en el alimento. *Respuesta: 0,38 %*