

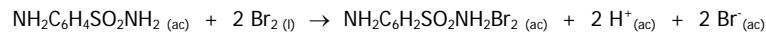
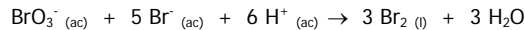
**EXAMEN DE QUÍMICA ANALÍTICA
LICENCIATURA EN BIOQUÍMICA
11 de diciembre de 2007**

Nombre(s):

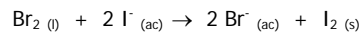
Apellidos:

C.I: Generación:

- 1) Una muestra de 0,2981 g de un antibiótico en polvo que contiene sulfanilamida ($\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_2\text{NH}_2$) se disolvió en un medio ácido y se llevó a 100,00 mL con agua destilada. De la disolución anterior, se transfirió a un erlenmeyer una alícuota de 20,00 mL y se le agregó 25,00 mL de bromato de potasio 0,01767 M y un exceso de bromuro de potasio para formar bromo, generándose las siguientes reacciones:



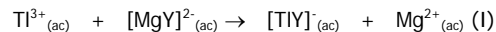
Luego de 10 minutos, tiempo durante el cual se bromó toda la sulfanilamida ($\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_2\text{NH}_2$), se agregó un exceso de yoduro de potasio, que generó la siguiente reacción con el bromo en exceso:



El yodo liberado se tituló con 12,92 mL de tiosulfato de sodio 0,1215 M. Calcule el porcentaje de sulfanilamida en el antibiótico en polvo. (2 puntos) *Respuesta: 78,04 %*

$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}/\text{S}_4\text{O}_6^{2-}$; I_2/I^- ; PM ($\text{NH}_2\text{C}_6\text{H}_4\text{SO}_2\text{NH}_2$) = 172,210 g.mol⁻¹

- 2)
- a) Calcule el valor de pH en el punto de equivalencia de una valoración de un ácido diprótico con hidróxido de sodio. Considere que las concentraciones de analito y agente valorante son exactamente 0,1 M. (1 punto) *Respuesta: pH 8,40*
 $K_{a1} = 5,6 \times 10^{-2}$; $K_{a2} = 5,4 \times 10^{-5}$
- b) Explique dos métodos para determinar el punto final de una titulación hidrovolumétrica de neutralización. (0.5 punto)
- c) Explique a qué se debe el error de titulación en general. (0.5 punto)
- 3) El ión talio (I) contenido en una muestra de 9,76 g de un ratón se oxidó al estado trivalente y se trató con un exceso no medido de una disolución del complejo $[\text{Mg-EDTA}]^{2-}$, dándose la reacción que se describe en la ecuación (I). La titulación del ión magnesio liberado consumió 13,34 mL de una disolución de EDTA 0,03560 M.



- a) Calcule el porcentaje de sulfato de talio (I) en la muestra. (1 punto) *Respuesta: 1,23 %*
- b) ¿En qué casos se requiere una titulación por retroceso en lugar de una titulación directa con EDTA?
PM (Ti_2SO_4) = 504,800 g.mol⁻¹ (1 punto)
- 4) Se requiere cuantificar el contenido de fosfatos en una muestra de 2,00 mL de orina. Para ello, se trató a la misma con reactivos adecuados para generar la reacción de color de interés. La disolución resultante se diluyó a 100,00 mL y se tomó dos alícuotas de 25,00 mL. La absorbancia de la primera alícuota dio 0,428. La adición de 1,00 mL que contiene 0,0500 mg de fosfato a una segunda alícuota de 25,00 mL dio como resultado una absorbancia de 0,517. En ambos casos, se empleó una celda de $b = 1,00$ cm.
- a) Calcule la concentración de fosfato en mg/mL de muestra de orina. (1 punto) *Respuesta: 0,390 mg.mL⁻¹*
- b) ¿Qué desviaciones instrumentales de la ley de Beer conoce? Explíquelas. (1 punto)
PM (PO_4^{3-}) = 94,974 g.mol⁻¹
- 5) Calcule el valor de pH al mezclar las siguientes disoluciones:
- a) 50,00 mL de dihidrógeno fosfato de sodio 0,200 M con 50,00 mL de ácido clorhídrico 0,120 M (0.5 punto)
Respuesta: pH 1,97
- b) 50,00 mL de dihidrógeno fosfato de sodio 0,200 M con 50,00 mL de hidróxido de sodio 0,120 M (0.5 punto)
Respuesta: pH 7,38
- c) Explique por qué la máxima β de un buffer se produce cuando el valor de pH es igual al valor del pKa. (1 punto)
 $K_{a1} = 7,11 \times 10^{-3}$; $K_{a2} = 6,32 \times 10^{-8}$; $K_{a3} = 4,50 \times 10^{-13}$
- 6) La reacción entre el cadmio metálico y el ión plata da lugar a plata metálica y a una disolución del ión cadmio (II).
- a) Calcule el potencial estándar del sistema. (0.5 punto) *Respuesta: 1,2026 V*
- b) Suponiendo una concentración del ión plata de 0,020 M y una del ión cadmio (II) de 0,050 M, calcule el valor del potencial del sistema. (0.5 punto) *Respuesta: 1,1407 V*
- c) ¿Qué se conoce como error ácido de los electrodos de vidrio para medidas de valores de pH? (1 punto)
 $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = + 0,7996 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = - 0,4030 \text{ V}$