

EXAMEN DE QUÍMICA ANALÍTICA
LICENCIATURA EN BIOQUÍMICA
6 de julio de 2007

Nombre(s):

Apellidos:

C.I: **Generación:**

- 1) Una disolución de ácido sulfuroso 0,150 M se trata con una base fuerte sólida para ajustar el valor de pH a 5,50. Asuma que el agregado de la base no cambia significativamente el volumen de la disolución.
- a) Calcule las concentraciones en equilibrio de ácido sulfuroso, hidrógeno sulfito y sulfito presentes en la disolución final. Para el ácido sulfuroso (H_2SO_3), el $\text{pK}_{a1} = 1,81$ y el $\text{pK}_{a2} = 6,91$.
- b) Calcule el valor de pH de una disolución de hidrógeno sulfito de sodio (NaHSO_3) 0,1 M.

Respuesta:

a) $[\text{H}_2\text{SO}_3] = 2,95 \times 10^{-5} \text{M}$; $[\text{HSO}_3^-] = 1,44 \times 10^{-1} \text{M}$; $[\text{SO}_3^{2-}] = 5,62 \times 10^{-3} \text{M}$.

b) $\text{pH } 4,36$

- 2)
- a) Explique detalladamente en qué consiste el método indirecto de titulación de aniones en complejometría. ¿En qué casos sería necesario emplear este método en lugar de una titulación directa?
- b) ¿En qué consiste el efecto quelato en este tipo de determinaciones?

3)

- a) Un laboratorio forense analiza una mezcla que sólo contiene dos sólidos, cloruro de calcio dihidratado y cloruro de potasio. Una muestra de la mezcla anterior de 2,5430 g se calcina y, posteriormente, es llevada a un desecador para que alcance la temperatura ambiente. Luego, se masa, obteniéndose 2,3120 g. Calcule el porcentaje en masa de cada sal en la muestra original.

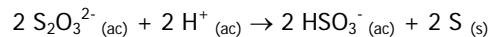
PM (KCl) = 74,555 g.mol⁻¹

PM ($\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) = 147,016 g.mol⁻¹

PM (H_2O) = 18,015 g.mol⁻¹

Respuesta: 37,00 % de $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ y 63,00 % de KCl

- b) Explique cómo funciona un indicador por adsorción en las valoraciones por precipitación de Fajans.
- 4) Los iones tiosulfato se dismutan en disolución ácida para originar iones hidrógeno sulfito y azufre sólido:



- a) ¿Qué especie/s se oxida/n y se reduce/n?
- b) Dada la reacción anterior, se obtiene 10,10 mL de una disolución de hidrógeno sulfito al 55 % (m/m). Se sabe, paralelamente, que la densidad de la misma es 1,45 g.mL⁻¹. Calcule la masa de tiosulfato presente al comienzo de la reacción.

PM ($\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$) = 112,125 g.mol⁻¹

PM (HSO_3^-) = 81,645 g.mol⁻¹

Respuesta: 11,06 g

- c) Explique qué es un reductor de Jones y qué utilidad tiene en un análisis redox.
- 5) Las titulaciones potenciométricas se emplean comúnmente en el laboratorio de análisis químico. Explique en qué consiste la técnica y en qué casos se recomienda su uso.

- 6) Se desea cuantificar la concentración del analito A presente en una muestra de origen biológico cuyo volumen total es de 1,00 mL. Para ello, se toma una alícuota de 0,20 mL de la disolución original y se disuelve en un volumen final de 10,00 mL. De esta última disolución, se extrae 1,00 mL y se la somete a un proceso de coloración mediante la formación de un complejo azul en un volumen final de 2,50 mL que presenta una transmitancia de 75 % a 750 nm en una celda de 1,00 cm de espesor. Paralelamente, se toma 1,00 mL de una disolución estándar del analito A de concentración $1,8 \times 10^{-5} \text{M}$ y se la somete al mismo proceso de coloración. La absorbancia de dicha disolución a 750 nm fue de 0,845 en una celda similar a la utilizada en el caso anterior. Calcule la concentración del analito A en la disolución problema.

Respuesta: $1,33 \times 10^{-4} \text{M}$