

**EXAMEN DE QUÍMICA ANALÍTICA  
LICENCIATURA EN BIOQUÍMICA  
16 de diciembre de 2006**

Nombre: .....

C.I: ..... Generación: .....

- 1) Una muestra de 0,4755 g que contiene oxalato de amonio y materiales inertes se disolvió en un medio alcalino, con lo cual el ión amonio se convirtió en amoníaco. Este último se recogió en un balón de destilación que contenía 50,00 mL de ácido sulfúrico 0,05035 M. El exceso de ácido fuerte que no reaccionó con el amoníaco se valoró por retroceso con 11,13 mL de una disolución de hidróxido de sodio 0,1214 M.
- a) Calcule el porcentaje de nitrógeno en la muestra.  $PA(N) = 14,007 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  *Respuesta: 5,42 %*  
 b) Calcule el porcentaje de oxalato de amonio.  $PM((NH_4)_2C_2O_4) = 124,100 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$  *Respuesta: 24,04 %*
- 2) Una película fotográfica de 2 cm de lado se suspendió en una disolución de tiosulfato de sodio ( $Na_2S_2O_3$ ) al 5 % para disolver los halogenuros de plata presentes en la misma. Después de sacar y enjuagar la película, la disolución se acidificó y se trató con un exceso de bromo ( $Br_2$ ) para oxidar el yoduro presente a iodato ( $IO_3^-$ ) y destruir el exceso de tiosulfato. La disolución resultante luego se hirvió para eliminar el bromo y se añadió un exceso de yoduro. El triyoduro liberado se tituló con 13,7 mL de disolución de tiosulfato 0,0352 M.  $IO_3^-/I_3^-$ ;  $I^-/I_3^-$ ;  $S_2O_3^{2-}/S_4O_6^{2-}$
- a) Escriba las ecuaciones balanceadas para las reacciones que ocurren en este método.  
 b) Calcule los miligramos de AgI por centímetro cuadrado de la película.  $PM(AgI) = 234,772 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$   
*Respuesta: 4,71 mg.cm<sup>2</sup>.*  
 c) Indique por qué las disoluciones de yodo se preparan siempre en presencia de un exceso de iones yoduro.
- 3) Se desea separar el analito A de una mezcla empleando cromatografía líquida. Para ello, se dispone de tres columnas diferentes, cuyas características se detallan en la siguiente tabla:

	Columna 1	Columna 2	Columna 3
<b>Resolución</b>	0,98	1,75	1,76
<b>Número de platos (N)</b>	5123	4562	4590
<b>Altura de Plato (H)</b>	0,78	0,75	0,35

¿Cuál emplearía para realizar la separación? Justifique.

- 4) El contenido de piperazina en un envase de piperazina comercial puede determinarse por precipitación y pesada en la forma de diacetato:  
 $P + 2 CH_3CO_2H \rightarrow P(CH_3CO_2)_2$  (s)  
 En un experimento se disolvió 0,3126 g de muestra en 25 mL de acetona, y se añadió 1 mL de ácido acético. Después de cinco minutos, el precipitado se filtró, se lavó con acetona y se secó a 110 °C hasta una masa de 0,7121 g.
- a) ¿Cuál es el porcentaje de piperazina en la sustancia de partida? *Respuesta: 93,83 %*  
 b) ¿Por qué no es conveniente una sobresaturación relativa alta en una precipitación gravimétrica? ¿Qué se puede hacer para disminuir la misma?  
 $PM(\text{piperazina}) = 84,121 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $PM(\text{diacetato de piperazina}) = 204,227 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
- 5) El cobalto y níquel forman complejos coloreados con el ligando 2,3-quinoxalindiol. Una muestra de 0,425 g se disolvió y diluyó hasta un volumen final de 50 mL. Una alícuota de 25 mL se trató para eliminar las interferencias presentes en la misma. Después de agregar el 2,3-quinoxalindiol, el volumen fue ajustado a 50 mL. La disolución resultante tuvo una absorbancia de 0,0446 a 510 nm y 0,326 a 656 nm en una celda de 1 cm de espesor.
- a) Calcule las partes por millón de cobalto y de níquel en la muestra.  $PM_{Co} = 58,9332 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ;  $PM_{Ni} = 58,6934 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$   
*Respuesta: 2276,21 ppm de Co ; 96,63 ppm de Ni.*  
 b) Describa las desviaciones de la Ley de Beer que usted conozca.

$\lambda$ (nm)	$\epsilon$ (M <sup>-1</sup> .cm <sup>-1</sup> )	
	$\epsilon_{Co}$	$\epsilon_{Ni}$
510	36,4	5520
656	1240	17500

- 6) Se tiene en el laboratorio 25,00 mL de una disolución preparada a partir de 2,0534 g de una sal de  $A_xB_3(PO_4)_y$  impura, siendo "A" y "B" metales y "x" la relación estequiométrica existente entre el metal A y  $B_3(PO_4)_y$ . La disolución se trasvasa a un vaso de bohemia y se precipita el metal B con ácido sulfúrico, obteniéndose un precipitado de 0,7023 g, el cual contiene  $B_2SO_4$  e impurezas. Este último precipitado se somete a un tratamiento mediante el cual se obtiene  $B_2CO_3$  e impurezas que no interfieren en el análisis. El carbonato obtenido se diluye en un matraz aforado de 25,00 mL y se mide el valor de pH de la disolución resultante, obteniéndose un valor de 11,57. El sobrenadante de la disolución inicial, luego que se precipitó el metal B, se somete a una valoración por retroceso con un volumen de 5 mL de EDTA 0,6000 M. El exceso de EDTA se valora con 3,58 mL de una disolución de sulfato de magnesio heptahidratado 0,2000 M. Calcule la relación estequiométrica existente entre el metal A y  $B_3(PO_4)_y$ . *Respuesta:  $A_2B_3(PO_4)_4$*   
 $Ka_1(H_2CO_3/HCO_3^-) = 4,45 \times 10^{-7}$ ;  $Ka_2(HCO_3^-/CO_3^{2-}) = 4,69 \times 10^{-11}$

**¡¡Éxitos y felices fiestas!!  
El G-5: Karen, Mariana, Tamara, Julio y Justo**