



**GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011-B**  
**MATERIA: QUÍMICA ANALÍTICA**

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

**NOMBRE DE LA MATERIA: QUÍMICA ANALÍTICA**

1. ¿Cuál es la diferencia entre análisis cualitativo y cuantitativo?
2. ¿Cuáles son los 4 pasos principales de un análisis químico?
3. ¿Qué significa precisión y exactitud?
4. ¿Qué significa repetitividad?
5. ¿Qué significa reproducibilidad?
6. ¿Qué significa análisis gravimétrico?
7. ¿Qué significa análisis volumétrico?
8. ¿Qué es la relación entre los pesos equivalentes y moleculares?
9. ¿Qué significa la molaridad?
10. ¿Qué significa la normalidad?
11. ¿Qué es la relación entre molaridad y normalidad?
12. ¿Qué significa molalidad?
13. ¿Qué significa partes por millón?
14. ¿Qué significa el por ciento en peso?
15. ¿Qué significa el por ciento en volumen?
16. ¿Qué significa el por ciento en peso/volumen?
17. ¿Qué significa la fracción molar?
18. En un tubo de ensayo hay  $5 \text{ cm}^3$  de una disolución de  $\text{NaNO}_3$ . Cuando se evapora el agua, queda un residuo sólido de 120 mg. Con estos datos se podría asegurar que:
  - a. No es posible determinar la molaridad de la disolución de  $\text{NaNO}_3$ .
  - b. Si se conociera la densidad de la disolución sería posible determinar su molaridad.



## GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011-B MATERIA: QUÍMICA ANALÍTICA

- c. La disolución es 0.28 M.  
d. La disolución es  $0.28 \times 10^{-3}$  M.
19. Para preparar una disolución 1M de un compuesto sólido muy soluble en agua, ¿qué sería necesario hacer?
- Añadir un litro de agua a 1 mol del compuesto.
  - Añadir un mol del compuesto a un kilogramo de agua.
  - Añadir agua a un mol del compuesto hasta completar un kilogramo de disolvente.
  - Disolver un mol del compuesto en suficiente cantidad de agua y completar hasta un litro de disolución.
20. ¿Qué habría que hacer para preparar 500 mL de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0.2N a partir de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  6M?
- Añadir  $8.3 \text{ cm}^3$  del ácido concentrado a la cantidad suficiente de agua para obtener 0.5 litros de disolución.
  - Tomar  $8.3 \text{ cm}^3$  de ácido concentrado y añadirlos a 0,5 litros de agua.
  - Añadir  $16.6 \text{ cm}^3$  del ácido concentrado a la cantidad suficiente de agua para obtener 0.5 litros de disolución.
  - La disolución no se puede preparar con este ácido tan concentrado.
21. El porcentaje en peso del  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  en una disolución que contiene 11.7 g de  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  en 443 g de agua es...
22. Una mena de plata contiene 5.95 g de Ag por tonelada de mineral. La concentración de plata en ppm es...
23. Se prepara una disolución que contiene 7.5 g de  $\text{CH}_3\text{OH}$  en 245 g de  $\text{H}_2\text{O}$ . La fracción molar de  $\text{CH}_3\text{OH}$  es..
24. Se prepara una disolución que contiene 7.5 g de  $\text{CH}_3\text{OH}$  en 245 g de  $\text{H}_2\text{O}$ . El porcentaje en peso de  $\text{CH}_3\text{OH}$  es...
25. Se prepara una disolución que contiene 7.5 g de  $\text{CH}_3\text{OH}$  en 245 g de  $\text{H}_2\text{O}$ . La molalidad del  $\text{CH}_3\text{OH}$  es...
26. ¿Cuál es la masa (en miligramos) de soluto en 26.0 mL de sacarosa (342 g/mol) 0.150 M?
27. Cuántos mililitros de solución 1.50 M de KOH se necesitan para suministrar 0.125 mol de KOH?
28. ¿Cuántos mililitros de solución de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  0.1000 M se necesitan para suministrar 0.05000 moles de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ?
29. ¿Qué masa de etanol,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ , se necesita para preparar 300 mL de una solución 0.500 M?
30. ¿Cuál de los procesos siguientes da por resultado la formación de una solución de  $\text{K}_2\text{SO}_4$  0.200 M?
- diluir 20.0 mL de solución de  $\text{K}_2\text{SO}_4$  5.00 M a 500.0 mL
  - disolver 43.6 g de  $\text{K}_2\text{SO}_4$  en agua y diluir a un volumen total de 250.0 mL
  - disolver 20.2 g de  $\text{K}_2\text{SO}_4$  en agua y diluir a 250 mL, después diluir 25.0 mL de esta solución a un volumen total de 500.0 mL
  - dilución de 250.0 mL de  $\text{K}_2\text{SO}_4$  1.00 M a 1.00 L



## GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011-B MATERIA: QUÍMICA ANALÍTICA

31. ¿Cuál es la molaridad de una solución de NaCl preparada disolviendo 9.3 g de NaCl en 350 mL de solución?
32. Calcule el porcentaje en masa de  $\text{CaCl}_2$  en una solución que contiene 16.5 g de  $\text{CaCl}_2$  en 456 g de agua.
33. Calcule la fracción molar de alcohol metílico,  $\text{CH}_3\text{OH}$ , en las soluciones siguientes: (i) 8.50 g  $\text{CH}_3\text{OH}$  en 224 g  $\text{H}_2\text{O}$  (ii) 65.2 g  $\text{CH}_3\text{OH}$  en 144 g  $\text{CCl}_4$
34. ¿Cuál es la molaridad de cada una de las soluciones siguientes?(i) 10.5 g de NaCl en 0.350 L de solución(ii) 40.7 g  $\text{LiClO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  en 125 mL de solución
35. La densidad del acetonitrilo,  $\text{CH}_3\text{CN}$ , es de 0.786 g/mL, y la densidad del metanol,  $\text{CH}_3\text{OH}$ , es de 0.791 g/mL. Se prepara una solución disolviendo 15.0 g de metanol en 250.0 mL de acetonitrilo. Suponiendo que los volúmenes del soluto y del disolvente son aditivos, ¿cuál es la molaridad del metanol en la solución?
36. ¿Cuál es la fracción molar de etanol,  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ , si se disuelven 25.0 g de él en 100.0 g de agua?
37. ¿Cuál es la molaridad de 25.0 g de KBr en 456 mL de solución acuosa?
38. Un anticongelante para automóvil se compone de 445 g de etilenglicol,  $\text{C}_2\text{H}_4(\text{OH})_2$ , y 400.0 g de agua. Su densidad es de 1.072 g/mL. ¿Cuál es la molaridad del etilenglicol?
39. ¿Cuál es la concentración porcentual de ion cloruro en una solución que contiene 35.0 ppm de cloruro?
40. Se preparó una solución disolviendo cloruro de calcio en agua y diluyendo a 500.0 mL. Si esta solución contiene 44 ppm de iones cloruro, ¿cuál es la concentración de iones calcio?
41. ¿Cuál es la molaridad de una solución preparada disolviendo 25.2 g de  $\text{CaCO}_3$  en 600 mL de una solución acuosa?
42. Se prepara una solución disolviendo 15 g de  $\text{NH}_3$  en 250 g de agua. La densidad de la solución resultante es de 0.974 g/mL. Calcule la fracción molar de  $\text{NH}_3$  en esta solución.
43. Se prepara una solución disolviendo 23.7 g de  $\text{CaCl}_2$  en 375 g de agua. La densidad de la solución resultante es de 1.05 g/mL. Calcule la molaridad de  $\text{Cl}^-$  en esta solución.
44. Calcule la fracción molar de urea (PM = 60 g/mol) en una solución preparada disolviendo 16 g de urea en 39 g de  $\text{H}_2\text{O}$ .
45. La abundancia de plata en el agua de mar es de 0.0003 mg/L. ¿Cuánto es esta concentración en partes por millón (ppm)?
46. Calcule la molalidad de metanol en una solución preparada disolviendo 75.0 mL de metanol,  $\text{CH}_3\text{OH}$ , (densidad= 0.791 g/mL) en 150 g de etanol



## GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011-B MATERIA: QUÍMICA ANALÍTICA

47. ¿Cuál es la fracción molar de bifenilo,  $C_{12}H_{10}$ , en una solución preparada disolviendo 22.5 g  $C_{12}H_{10}(s)$  en 285 g de benceno,  $C_6H_6(l)$ ?
48. ¿Cuál es la molalidad de una solución preparada mezclando 25.0 g de etilenglicol (masa molar = 62.1 = 62.1;  $CH_2OHCH_2OH$ ) con 125 g de agua?
49. Dé las las definiciones de Arrhenius y de Brønsted de un ácido y de una base. ¿Por qué son de mayor utilidad las definiciones de Brønsted para describir las propiedades ácido-base?
50. Identifique los siguientes compuestos como ácido o base, fuerte o débil:  
a.  $NH_3$ , b)  $H_3PO_4$ , c)  $LiOH$ , d)  $H_2SO_4$ , e)  $HF$ , g)  $Ba(OH)_2$
51. Identifique cada una de las especies siguientes como un ácido o una base de Brønsted o como ambos:  
a.  $HI$ , b)  $CH_3COO^-$ , c)  $H_2PO_4^-$ , d)  $HSO_4^-$
52. Identifique cada una de las especies siguientes como un ácido o una base de Brønsted o como ambos:  
a.  $PO_4^{3-}$ , b)  $ClO_2^-$ , c)  $NH_4^+$ , d)  $HCO_3^-$
53. ¿Cuáles son las definiciones de ácidos y bases de Lewis? ¿Por qué son más generales que las definiciones de Brønsted?
54. En función de orbitales y distribuciones electrónicas, ¿qué debe estar presente en una molécula o ion para actuar como ácido de Lewis? (Utilice el  $H^+$  y el  $BF_3$  como ejemplos.) ¿Qué debe estar presente para que una molécula o ion actúe como una base de Lewis? (Utilice el  $OH^-$  y el  $NH_3$  como ejemplos.)
55. Clasifique cada una de las siguientes especies como un ácido de Lewis o como una base de Lewis:  
a.  $CO_2$ , b)  $H_2O$ , c)  $I^-$ , d)  $SO_2$ , e)  $NH_3$ , f)  $OH^-$ , g)  $H^+$ , h)  $BCl_3$
56. Describa la siguiente reacción de acuerdo con la teoría de ácidos y bases de Lewis:  
$$AlCl_3(s) + Cl^-(ac) \rightarrow AlCl_4^-(ac)$$
57. Todos los ácidos de Brønsted son ácidos de Lewis, pero la aseveración contraria no es cierta. Dé dos ejemplos de ácidos de Lewis que no sean ácidos de Brønsted.
58. ¿Cuál de las siguientes reacciones no representa una reacción ácido-base de Lewis?  
a.  $H_2O + H^+ \rightarrow H_3O^+$   
b.  $NH_3 + BF_3 \rightarrow H_3NBF_3$   
c.  $PF_3 + F_2 \rightarrow PF_5$   
d.  $Al(OH)_3 + OH^- \rightarrow Al(OH)_4^-$
59. Para los ácidos, ¿cuál es la diferencia entre las definiciones de Arrhenius y de Brønsted-Lowry? El  $NH_3(g)$  y el  $HCl(g)$  reaccionan formar el sólido iónico  $NH_4Cl(s)$ . En esta reacción, ¿cuál sustancia es el ácido de Brønsted-Lowry? ¿Cuál es la base de Brønsted-Lowry?



## GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011-B MATERIA: QUÍMICA ANALÍTICA

60. Para las bases, ¿cuál es la diferencia entre las definiciones de Arrhenius y de Brønsted-Lowry? Cuando el amoníaco se disuelve en agua, se comporta como una base de Arrhenius y también como una base de Brønsted-Lowry. Explique este hecho.
61. Identifique el ácido de Brønsted-Lowry y la base de Brønsted-Lowry del lado izquierdo de las ecuaciones siguientes:
- $\text{NH}_4^+(\text{ac}) + \text{CN}^-(\text{ac}) \rightleftharpoons \text{HCN}(\text{ac}) + \text{NH}_3(\text{ac})$
  - $(\text{CH}_3)_3\text{N}(\text{ac}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightleftharpoons (\text{CH}_3)_3\text{NH}^+(\text{ac}) + \text{OH}^-(\text{ac})$
  - $\text{HCHO}_2(\text{ac}) + \text{PO}_4^{3-}(\text{ac}) \rightleftharpoons \text{CHO}_2^-(\text{ac}) + \text{HPO}_4^{2-}(\text{ac})$
62. Identifique el ácido y la base (Brønsted-Lowry) en cada lado de la ecuación siguiente:  
 $\text{HSO}_3^- + \text{HPO}_4^{2-} \rightleftharpoons \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{PO}_4^-$
63. En la reacción reversible  
 $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$   
los ácidos de Brønsted son
- $\text{HCO}_3^-$  y  $\text{CO}_3^{2-}$
  - $\text{OH}^-$  y  $\text{H}_2\text{O}$
  - $\text{HCO}_3^-$  y  $\text{H}_2\text{O}$
  - $\text{OH}^-$  y  $\text{CO}_3^{2-}$
64. Explica el principio de Le Chatelier
65. Escribe relación entre  $K_c$  y  $K_p$ .
66. ¿Cuáles son las reacciones reversibles?
67. ¿Cuáles son las reacciones irreversibles?
68. Escriba la expresión correspondiente a la  $K_c$  de la reacción siguiente:  
 $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$ .
69. Escriba la expresión correspondiente a la  $K_c$  de la reacción siguiente:  
 $\text{Ti}(\text{s}) + 2\text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{TiCl}_4(\text{l})$
70. Escriba la expresión correspondiente a la  $K_p$  de la reacción siguiente:  
 $2\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$
71. La constante de equilibrio de la reacción  
 $2\text{NO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$   
es  $K_c = 2.4 \times 10^3$  a  $2000^\circ\text{C}$ . Calcule la  $K_c$  para  $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{g})$ .
72. Se coloca yoduro de hidrógeno gaseoso en un recipiente cerrado a  $425^\circ\text{C}$ , donde se descompone parcialmente en hidrógeno y yodo:  
 $2\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g})$ .



## GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011-B MATERIA: QUÍMICA ANALÍTICA

- Se determina que en el equilibrio  $[HI] = 3.53 \times 10^{-3} M$ ;  $[H_2] = 4.79 \times 10^{-4} M$ ; y  $[I_2] = 4.79 \times 10^{-4} M$ . ¿Cuál es el valor de  $K_c$  a esta temperatura?
73. A 500 K la constante de equilibrio de la reacción  $2NO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons 2NOCl(g)$  es  $K_p = 52.0$ . Una mezcla de los tres gases en equilibrio tiene presiones parciales de 0.095 atm y 0.171 atm de NO y  $Cl_2$ , respectivamente. ¿Cuál es la presión parcial de NOCl en esta mezcla?
74. Se coloca una mezcla de 0.100 mol de NO, 0.0500 mol de  $H_2$ , y 0.100 mol de  $H_2O$  en un recipiente de 1.00 L. Se establece el equilibrio siguiente:  
$$2NO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons N_2(g) + 2H_2O(g)$$
  
En el equilibrio  $[NO] = 0.0620 M$ .  
Calcule las concentraciones de equilibrio de  $H_2$ ,  $N_2$ , y  $H_2O$ .
75. A  $100^\circ C$ ,  $K_c = 0.078$  en la reacción siguiente:  
$$SO_2Cl_2(g) \rightleftharpoons SO_2(g) + Cl_2(g)$$
  
En una mezcla de los tres gases en equilibrio las concentraciones de  $SO_2Cl_2$  y  $SO_2$  son de 0.136 M y 0.072 M, respectivamente. ¿Cuál es  $[Cl_2]$  en la mezcla en equilibrio?
76. Para el equilibrio  $2IBr(g) \rightleftharpoons I_2(g) + Br_2(g)$ ,  $K_c = 8.5 \times 10^{-3}$  a  $150^\circ C$ . Si se colocan 0.040 mol de IBr en un recipiente de 1.0 L, ¿cuál es la concentración de esta sustancia una vez que se establece el equilibrio?
77. ¿Cuál de las aseveraciones siguientes es incorrecta?
- los cambios de temperatura no afectan la constante de equilibrio
  - el equilibrio es dinámico, pues siempre están reaccionando algunas moléculas
  - si una constante de equilibrio es grande, los productos se forman en número relativamente grande
  - en el equilibrio las concentraciones ya no cambian con el tiempo
  - la constante de equilibrio es simplemente el cociente de las velocidades directa e inversa
78. ¿Cuál es la expresión de  $K_c$  que corresponde a la reacción  $2N_2O(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 4NO(g)$ ?
79. ¿Cuál es la expresión de  $K_p$  que corresponde a la reacción  $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ ?
80. Escriba la constante de equilibrio de la reacción heterogénea  
$$2NaHCO_3(s) \rightleftharpoons Na_2CO_3(s) + CO_2(g) + H_2O(g).$$
81. ¿Cuál de las aseveraciones siguientes es incorrecta?
- en las reacciones exotérmicas el equilibrio se desplaza hacia la izquierda al aumentar la temperatura
  - la adición de reactivos desplaza el equilibrio hacia la derecha
  - la adición de productos desplaza el equilibrio hacia la izquierda
  - la adición de un catalizador desplaza el equilibrio hacia la derecha
  - la extracción de un producto desplaza el equilibrio hacia la derecha
  - si el número de moles de gas en los productos es menor que el número de moles de gas en los reactivos, un aumento de presión desplaza el equilibrio hacia la derecha



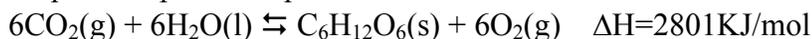
**GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011-B**  
**MATERIA: QUÍMICA ANALÍTICA**

82. ¿En qué dirección se desplazará el equilibrio de la siguiente reacción en medio acuoso al hacer los cambios indicados?



- Un incremento de  $[\text{H}_3\text{O}^+]$ .
- Un incremento de  $\text{Ca}^{2+}$ .
- La adición de más agua.
- La adición de más  $\text{CaF}_2$  sólido.

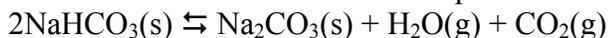
83. La fotosíntesis se puede representar por la reacción



Explique cómo alterarían el equilibrio los siguientes cambios

- La presión parcial de  $\text{CO}_2$  se aumenta
- El  $\text{O}_2$  se elimina de la mezcla
- La  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  (glucosa) se elimina de la mezcla
- Se agrega más agua
- Se agrega un catalizador
- Se reduce la temperatura

84. Al calentar bicarbonato de sodio sólido en un recipiente cerrado se establece el siguiente equilibrio:



¿Qué le pasaría a la posición de equilibrio si

- un poco de  $\text{CO}_2$  se retirara del sistema
- un poco de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  sólido se agregara al sistema
- un poco de  $\text{NaHCO}_3$  sólido se retirara del sistema? La temperatura permanece constante.

85. Considere la siguiente reacción:



Prediga los cambios en el equilibrio si:

- Se calienta la mezcla (volumen constante).
- El gas difluoruro de nitrógeno se remueve de la mezcla de reacción (temperatura y volumen constantes)
- Se disminuye la presión de la mezcla (temperatura constante)
- Se aumenta la concentración de  $\text{N}_2\text{F}_4$ .

86. ¿Cuál de las siguientes soluciones es la más ácida?

- $\text{pH}=10$
- $\text{pH}=5$
- $[\text{OH}^-]=10^{-12}$
- $[\text{H}_3\text{O}^+]=10^{-6}$

87. El pH de una disolución acuosa es 12.6. ¿Cuál será la  $[\text{OH}^-]$  y el pOH a la temperatura de  $25^\circ\text{C}$ ?

88. Calcule el pH de :



**GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011-B**  
**MATERIA: QUÍMICA ANALÍTICA**

- a) una disolución de HCl  $1.0 \times 10^{-3}$  M y
- b) una disolución de Ba(OH)<sub>2</sub> 0.020 M.

89. Una disolución común para limpiar ventanas tiene una  $[H^+]$  de  $5.3 \times 10^{-9}$  M. ¿Cuál es el pH?
90. Una muestra de jugo de manzana recién extraído tiene un pH de 3.76. Calcule  $[H^+]$ .
91. ¿Cuál es el pH de una disolución 0.028 M de NaOH?
92. Calcule el pH de una solución si su  $[OH^-] = 0.000700$  M e indique si la solución es ácida, básica o neutra
93. Calcule el pH de una solución si su  $[OH^-] = 1.38 \times 10^{-12}$  M e indique si la solución es ácida, básica o neutra.
94. Si el pH de una solución es 6.30, ¿cuáles son las concentraciones molares de  $H^+(ac)$  y de  $OH^-(ac)$  en la solución?
95. Si una solución tiene un pH = 9.50, ¿cuáles son las concentraciones molares de  $H^+(ac)$  y  $OH^-(ac)$  en la solución?
96. Designe el ácido de Brønsted-Lowry conjugado de cada una de las bases siguientes:  
(a) NH<sub>3</sub> (b) CN<sup>-</sup> (c) NH<sub>2</sub>
97. ¿Cuál de las especies siguientes **no podría** ser tanto un ácido como una base de Brønsted-Lowry?  
a. H<sub>2</sub>O  
b. NH<sub>3</sub>  
c. HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>  
d. ClO<sub>3</sub><sup>-</sup>  
e. H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>
98. ¿Cuál de las sustancias siguientes no es un ácido fuerte?  
a. HF  
b. HCl  
c. HBr  
d. HI  
e. HClO<sub>4</sub>
99. Designe la base conjugada de Brønsted-Lowry de cada uno de los ácidos siguientes:  
(a) H<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (b) HNO<sub>3</sub> (c) H<sup>+</sup>(ac)
100. ¿Cuál de las bases conjugadas de los ácidos de Brønsted-Lowry siguientes es **correcta**?  
a. ClO<sub>3</sub><sup>-</sup> del HClO<sub>3</sub>  
b. H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> del H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>  
c. HS<sup>-</sup> del S<sup>2-</sup>  
d. HClO<sub>2</sub> del HClO<sub>3</sub>  
e. ninguna de éstas



**GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011-B**  
**MATERIA: QUÍMICA ANALÍTICA**

101. ¿Cuál de las especies siguientes puede ser tanto un ácido como una base de Brønsted-Lowry?
- $\text{HSO}_4^-$
  - $\text{PO}_4^{3-}$
  - $\text{H}_2\text{SO}_4$
  - $\text{H}_3\text{PO}_4$
  - $\text{S}^{2-}$
102. Calcule el pH de cada una de las soluciones siguientes:
- 15 g de  $\text{HNO}_3$  en 500. mL de solución
  - 8.0 mL de 3.8 M HCl diluidos a 20. mL
103. Calcule el pOH de las soluciones siguientes:  
(a)  $8.24 \times 10^{-3} M$  KOH (b)  $3.98 \times 10^{-2} M$   $\text{Mg}(\text{OH})_2$
104. Calcule el pH de cada una de las soluciones de un ácido fuerte siguientes:
- 1.02 g de  $\text{HNO}_3$  en 250. mL de solución
  - 2.00 mL de 0.500 M  $\text{HClO}_4$  diluidos a 50.0 mL
105. ¿Cuál es la concentración de iones hidronio en una solución con una concentración de iones hidróxido  $2.31 \times 10^{-4} M$ ?
106. ¿Cuál de los valores siguientes de  $[\text{OH}^-]$  y pH es **correcto**?
- $3.5 \times 10^{-4} M$   $\text{Sr}(\text{OH})_2$  tiene  $[\text{OH}^-] = 7.0 \times 10^{-4} M$  y  $\text{pH} = 3.15$
  - 1.50 g de LiOH en 250. mL de solución tiene  $[\text{OH}^-] = 0.251 M$  y  $\text{pH} = 0.600$
  - 1.00 mL de 0.095 M NaOH diluido a 2.00 L tiene  $[\text{OH}^-] = .0495 M$  y  $\text{pH} = 12.7$
  - Una solución formada agregando 5.00 mL de 0.0105 M KOH a 15.0 mL of  $3.5 \times 10^{-3} M$   $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (suponga que los volúmenes de las soluciones son aditivos) tiene  $[\text{OH}^-] = 7.9 \times 10^{-3} M$  y  $\text{pH} = 11.90$
107. El ácido láctico,  $\text{HC}_3\text{H}_5\text{O}_3$ , tiene un hidrógeno ácido. Una solución 0.10 M de ácido láctico tiene un pH de 2.44. Calcule  $K_a$ .
108. El fenol es un ácido débil con un hidrógeno ácido. El pH de una solución de fenol 0.00500 M es 6.09. Calcule  $K_a$ .
109. ¿Cuál es el pH de una disolución de amoníaco 0.40 M?  $K_b = 1.8 \times 10^{-5}$
110. Calcula el pH de una disolución de HF 0.50 M a 25°C. La ionización del HF está dada por  
 $\text{HF}(ac) \rightleftharpoons \text{H}^+(ac) + \text{F}^-(ac) \quad K_a = 7.1 \times 10^{-4}$
111. Si la solubilidad molar del  $\text{CaF}_2$  a 35°C es de  $1.24 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$ , ¿cuál es la  $K_{ps}$  a esta temperatura?
112. La solubilidad del sulfato de plomo es de 4.25 mg por 100 mL de solución. ¿Cuál es su  $K_{ps}$ ?



**GUIA PARA EL EXAMEN DEPARTAMENTAL 2011-B**  
**MATERIA: QUÍMICA ANALÍTICA**

113. La solubilidad del  $\text{Mg(OH)}_2$  es de  $1.4 \times 10^{-4}$  mol/L. Determine la  $K_{ps}$  del  $\text{Mg(OH)}_2$ .
114. ¿Cuál es la expresión de la  $K_{ps}$  del fosfato de magnesio,  $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ ?
115. La solubilidad del carbonato de plata es  $0.032 \text{ M}$  a  $20^\circ\text{C}$ . Calcule la  $K_{ps}$  del carbonato de plata.