

QUÍMICA ANALÍTICA I

SESIÓN DE EJERCICIOS 2

NOMBRE: _____

1. Considere las constantes de formación acumuladas de los complejos amino-cobre (II) ($\log \beta_1 = 4.13$, $\log \beta_2 = 7.61$, $\log \beta_3 = 10.48$ y $\log \beta_4 = 12.59$).

a) Escriba la ecuación de cada reacción acumulada, así como la expresión de la constante de equilibrio.

b) Escriba las ecuaciones asociadas a los pKd y su expresión de la constante de equilibrio.

c) Obtenga el valor de pKd individual y asigne a cada paso los valores.

2. Considere las constantes de formación acumuladas de los complejos mercurio – cloruro (II) ($\log \beta_1 = 6.74$, $\log \beta_2 = 13.22$, $\log \beta_3 = 14.07$ y $\log \beta_4 = 15.07$). Obtenga el valor de pKd individual para cada disociación.

3. Considere los valores de $\log \beta$ del Zn^{2+} con el amoníaco ($\log \beta_n = 2.27, 4.61, 7.01$ y 9.06). Escriba los valores correspondientes los valores de pKd. No es necesario que escriba procedimiento sólo los números. Conteste las siguientes preguntas:

a) ¿Cuál es el valor asociado al siguiente par ($\text{Zn}(\text{NH}_3)_3^{2+} / \text{Zn}(\text{NH}_3)_2^{2+}$)?

b) ¿Cuál es el valor de constante de equilibrio expresada como logaritmo para la siguiente ecuación? $\text{Zn}^{2+} + 4\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{Zn}(\text{NH}_3)_4^{2+}$

c) ¿Cuál es el valor de la constante de equilibrio expresada como el cologaritmo de la siguiente ecuación? $\text{Zn}(\text{NH}_3)_3^{2+} \rightleftharpoons \text{Zn}^{2+} + 3\text{NH}_3$

4. Considere las constantes de formación de Cd^{2+} con el ion cianuro. ($\log \beta_n = 5.5, 10.6, 15.3$ y 18.9). Obtenga las constante de disociación parciales expresadas como su cologaritmo. Conteste

a) ¿Cuál es el valor del pKd del siguiente par ($\text{Cd}(\text{CN})_2 / \text{Cd}(\text{CN})^-$).

b) ¿Cuál sería el valor de la siguiente constante de equilibrio expresado como el cologaritmo? $\text{Cd}(\text{CN})_3^- + \text{CN}^- \rightleftharpoons \text{Cd}(\text{CN})_4^{2-}$

5. Los cationes metálicos se hidrolizan al ser ácidos de Lewis. El Fe^{2+} no es la excepción, y presenta los valores siguientes $\log \beta_{\text{OH}^-}^{\text{Fe}^{2+}} = 4.0, 6.5, 10.2$ y 9.9 -

a) Calcule el valor de los pKd.

b) ¿Cuál sería el valor de pKd asociado al siguiente par? ($\text{Fe}(\text{OH})_3^- / \text{Fe}(\text{OH})_2$).

c) ¿Cuál es el valor de la constante de equilibrio expresada como logaritmo para la siguiente ecuación? $\text{Fe}(\text{OH})^+ \rightleftharpoons \text{Fe}^{2+} + \text{OH}^-$

d) ¿Cuál es el valor de constante de equilibrio expresada como logaritmo para la siguiente ecuación? $\text{Fe}^{2+} + 3\text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_3^-$

e) ¿Cuál es el valor de constante de equilibrio expresada como el cologaritmo para la siguiente ecuación? $\text{Fe}(\text{OH})^+ + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{OH})_2$

6. El ácido fosfórico es un ácido triprótico (pK_{a_n} : 2.12, 7.21 y 12.67). Calcule sus constantes de formación acumuladas.

7. El ácido adípico (H_2D), es un ácido dicarboxílico, que presenta los siguientes valores de $\log \beta_1 = 5.42$ y $\log \beta_2 = 9.84$. Obtenga el valor de los pKa.

pKa ($\text{H}_2\text{D} / \text{HD}^-$): _____

pKa ($\text{HD}^- / \text{D}^{2-}$): _____

8. Ácido glutárico (H_2G) es un ácido diprótico ($\text{pK}_a = 4.34$ y 5.42). Exprese todos sus resultados como el cologaritmo.

a) ¿Cuál es el valor de la constante de equilibrio $\text{HG}^- + \text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{G}$?

b) ¿Cuál es el valor de la constante de equilibrio $\text{G}^- + 2\text{H}^+ \rightleftharpoons \text{H}_2\text{G}$?

c) ¿Cuál es el valor de la constante de equilibrio $\text{H}_2\text{G} \rightleftharpoons \text{HG}^- + \text{H}^+$?

9. Exprese las ecuaciones que representen las constantes de formación acumuladas para el sistema del ácido carbónico ($\log \beta_1 = 10.33$ y $\log \beta_2 = 18.63$). A partir de los valores anteriores obtenga el valor de pKa de cada paso, escriba la ecuación que lo ejemplifique y su expresión de la constante de equilibrio.

10. El mercurio es un elemento muy tóxico que es difícil de eliminar y extraer de los minerales, para lograr esto se utilizan disoluciones de cianuro que solubilizan eficientemente al metal. Para entender y controlar el proceso se tiene que modelar. Para tal efecto se tienen los siguientes datos:

$\text{Hg}^{2+} + n\text{CN}^- \rightleftharpoons \text{Hg}(\text{CN})_n^{2-n}$	
n	$\log \beta_n$
1	18
2	34.7
3	38.5
4	41.5

Conteste:

a) ¿Cuál es el valor expresado como logaritmo de la siguiente ecuación? $\text{Hg}^{2+} + 3\text{CN}^- \rightleftharpoons \text{Hg}(\text{CN})_3^-$

b) ¿Cuál es el valor de la constante de disociación siguiente? $\text{Hg}(\text{CN})_4^{2-} \rightleftharpoons \text{CN}^- + \text{Hg}(\text{CN})_3^-$. Exprese como el pKd_n.