

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

QUÍMICA ANALÍTICA 1

Elaboró: M. en C. Everardo Tapia Mendoza

SESIÓN DE EJERCICIOS 5.

1. Se tiene en disolución PbCit^- 0.1 M y Cd^{2+} 0.1 M. Conteste: Datos $\text{pKd}(\text{PbCit}^-/\text{Pb}^{2+}) = 5.77$ y $\text{pKd}(\text{CdCit}^-/\text{Cd}^{2+}) = 11.3$
a) ¿Cuál es la partícula intercambiada? pM o pL
b) Diga si hay reacción espontánea
c) Calcule la constante de equilibrio
d) Calcule la concentración libre de citrato. Que es equivalente a decir calcule pCit^{3-}
2. El Fe (II) forma complejos con ligantes diversos. Con la especie L^{2-} , el $\log \beta$ del complejo FeL es de 6.2. Con X^{2-} también forma un complejo de estequiometría 1:1 con un $\log \beta_{\text{FeX}} = 2.3$.
a) Identifique a la partícula intercambiada y realice un DUZP
b) ¿Cuál es el complejo más estable y fuerte?
c) Si el complejo FeL es de color amarillo, el complejo FeX verde y el Fe (II) y los ligantes son incoloros. Calcule el pP si se mezcla $[\text{FeL}] = [\text{X}^{2-}] = 0.1 \text{ M}$.
d) ¿De qué color será la disolución? Justifique su respuesta.
3. Si se mezclan 20 mL de cloruro de Zinc 0.1 mol/L y 20 mL de EDTA 0.5 mol/L. $\text{pKd ZnY}^{2-} = 16.6$
a) Realiza un DUZP en función de pL y otro en función de pZn^{2+} para el sistema aquí descrito.
b) ¿Cuál el pY^4- de la disolución final?
c) ¿Cuál el pZn^{2+} de la disolución final?

Si a la disolución final se le adiciona 40 mL de Zn^{2+} 0.3 mol/L.
d) ¿Cuál es valor de pY^4- al equilibrio?
e) ¿Cuál es valor de pZn^{2+} al equilibrio?
4. Considere las siguientes constantes de formación acumulativas, para la formación de complejos de amino-níquel, $\log \beta_1 = 2.7$, $\log \beta_2 = 4.9$, $\log \beta_3 = 6.5$, $\log \beta_4 = 7.7$ y $\log \beta_5 = 8.3$.
a) Realice una escala en función del pKd.
b) Calcule la constante de dismutación para el $\text{Ni}(\text{NH}_3)_2^+$ ¿Qué puede decir del valor calculado?. ¿Se trata de un anfolito estable o inestable?
c) Calcule el valor de pKd para el nuevo par generado de la reacción de dismutación del anfolito $\text{Ni}(\text{NH}_3)_2^+$. Sea estable o no.
d) Sin realizar cálculo ¿Qué especie predomina a $\text{pNH}_3 = 4.0$?
e) Con el DUZP calcule el pP para cada una de las siguientes mezclas.
 - $[\text{Ni}^{2+}] = 0.05 \text{ M}$ + $[\text{NH}_3] = 0.05 \text{ M}$
 - $[\text{Ni}^{2+}] = 0.05 \text{ M}$ + $[\text{NH}_3] = 0.025 \text{ M}$
 - $[\text{Ni}^{2+}] = 0.10 \text{ M}$ + $[\text{NH}_3] = 0.15 \text{ M}$
5. Las altas concentraciones del ion cloruro en el mar ayuda a mantener al mercurio (II) por encima del límite de precipitación del $\text{Hg}(\text{OH})_2$. Hubo un derrame de un barco industrial de 1500 L de Hg^{2+} 0.30 M dentro de una pequeña bahía en el golfo de México de 28000 L. Se contrataron a los mejores Químicos ambientalistas de México para dar solución al problema, entre ellos claro que te encuentras tú. La concentración promedio de cloruro en el mar es de 0.55 M. Su primer trabajo es saber, si la cantidad de cloruro presente en el mar será suficiente para tener todo el mercurio en disolución y no precipite el hidróxido de mercurio. Para ello conoces las constantes de formación del mercurio con los cloruros. $\text{Log } \beta_1 = 6.74$ $\text{log } \beta_2 = 13.24$, $\text{log } \beta_3 = 14.07$ y $\text{log } \beta_4 = 15.107$ ¿Qué especie de mercurio se encuentra en el derrame? ¿Es soluble en el medio, sí o no? No olvides considerar el efecto de dilución
6. El mercurio es capaz de formar dos complejos con propilendiamina (M), $\text{Hg}(\text{M})_n^{2+}$, cuyas constantes de formación global son: $\log \beta_1 = 10.78$ y $\log \beta_2 = 25.53$. Explicar lo que pasa al preparar una disolución acuosa de HgM^{2+} (primer complejo) 0.1 M y calcular el valor de pM de dicha disolución.
7. Se realiza una disolución con Fe^{2+} 0.1 M, EDTA (Y^{4-}) 0.2 M y Hg^{2+} 0.1 M. Identifique a la partícula intercambiada, calcula el pP (p de partícula), es decir la concentración libre de la partícula intercambiada.
 $\text{HgY}^{2-} \text{ pKd} = 21.8$ y $\text{FeY}^{2-} \text{ pKd} = 14.3$

b) Del sistema anterior, con la misma mezcla, ¿Se puede trazar un DUZP en término de pM? Sí o No ¿Por qué?