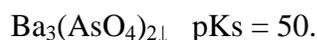


Planteamiento del sistema en estudio

Se conoce la siguiente información sobre el As(V):

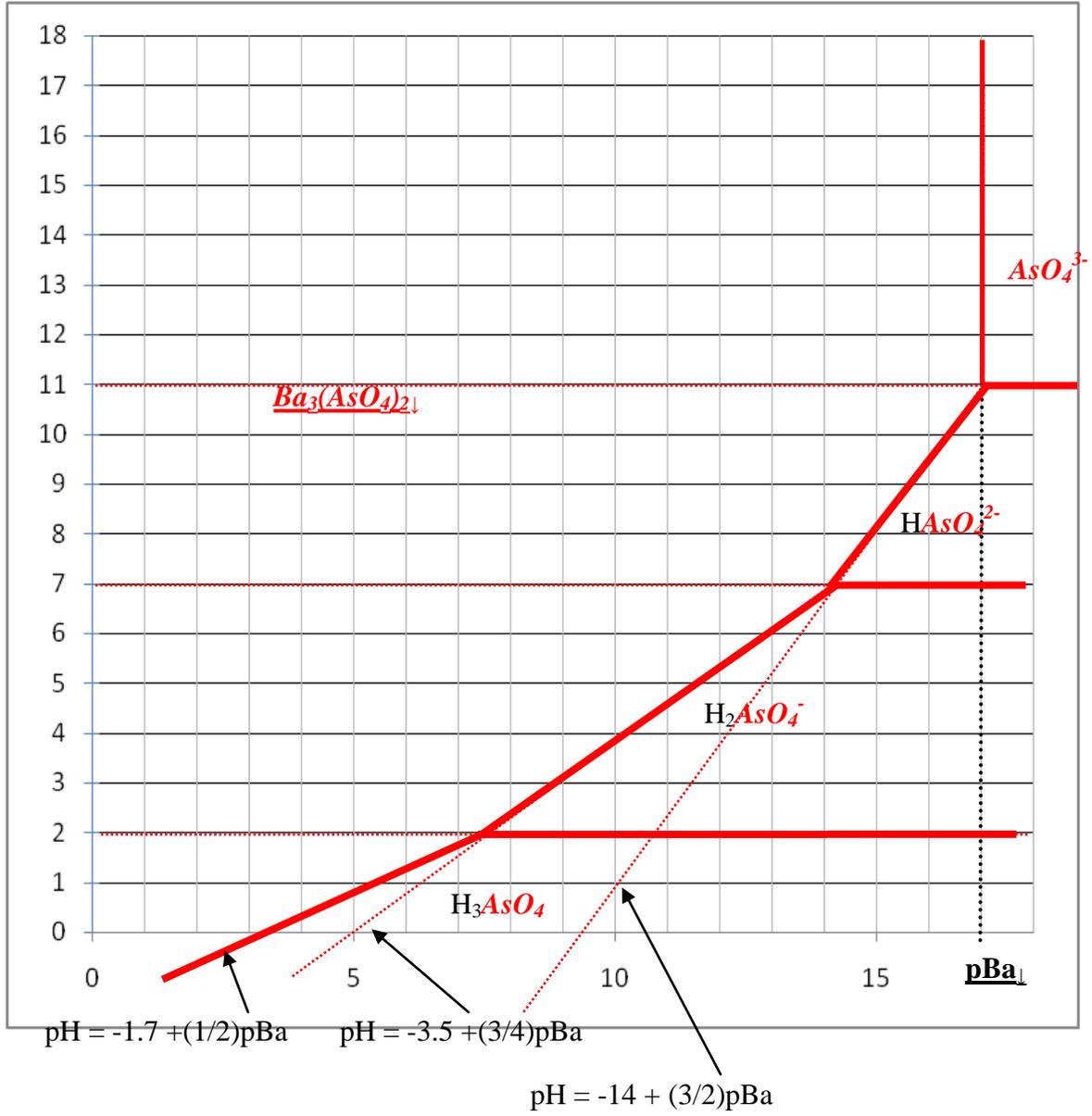
***Preguntas***

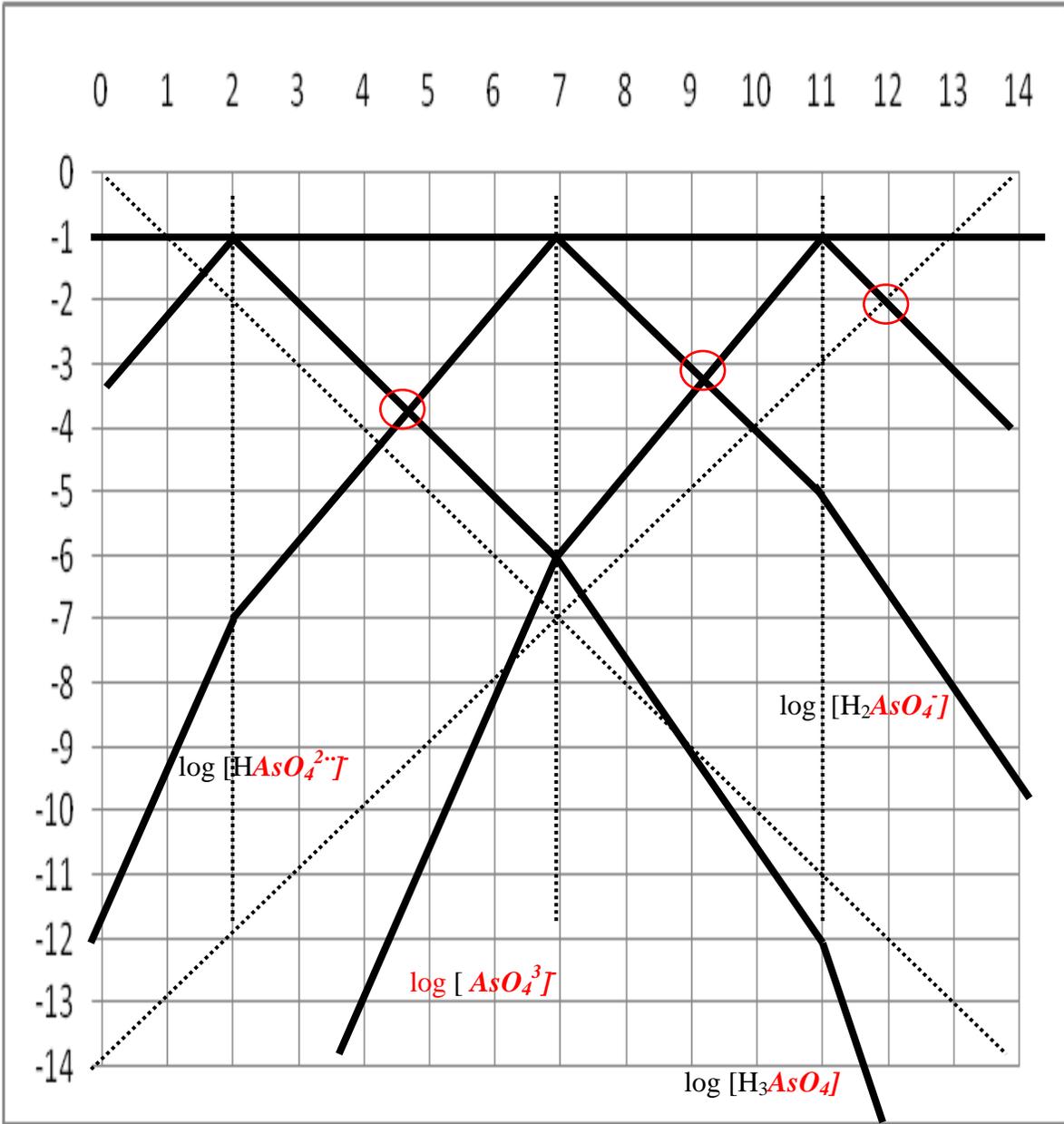
En sendas hojas de papel milimetrado a tinta, nombre, fecha y pie de figura elaborar:

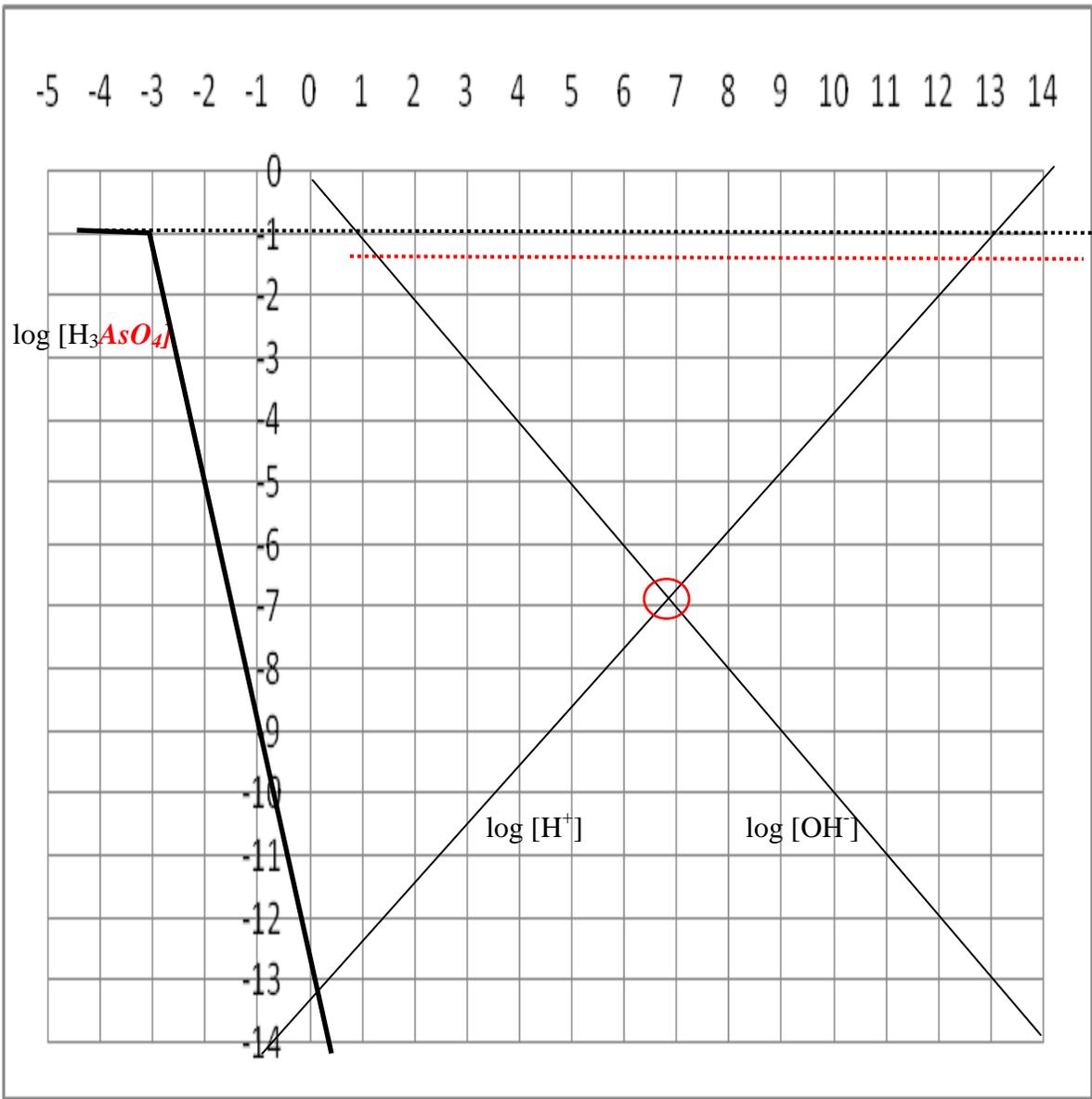
- 1.0 El diagrama $\text{pH} = f(\text{pBa})$ en condiciones estándar.
- 2.0 El diagrama logarítmico $\log [i] = f(\text{pH})_{\text{pCo} = 1}$ en condiciones subsaturadas.
- 3.0 El diagrama logarítmico $\log [i] = f(\text{pH})_{\text{pCo} = 1, \text{pBa} = 0}$.
- 4.0 El diagrama del inciso 2 encerrar en un círculo las coordenadas correspondientes a los puntos de equivalencia de una titulación de $[\text{H}_3\text{AsO}_4]_{\text{T}} = \text{Co}$.
- 5.0 El diagrama del inciso 3 encerrar en un círculo las coordenadas correspondientes a los puntos de equivalencia de una titulación de $[\text{H}_3\text{AsO}_4]_{\text{T}} = \text{Co}$.

En todos los casos indicar las especies químicas asociadas a las funciones logarítmicas o a las zonas de predominio de estado.

$$\text{pH} = \text{pKa}'$$







T04.pdf - Adobe Reader

Archivo Edición Ver Documento Herramientas Ventana Ayuda

1 / 3 53.9% Buscar



Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Química
 Química analítica III
 Dr. Alejandro Baeza Reyes



Tarea 04. Diagramas generalizados $p_e = f(\text{pH})_{\text{pM, pL}}$. Mezcla de Ni(II) y Cu(II).

Se pretende separar una mezcla de cationes metálicos en disolución: níquel(II) y cobre(II), por medio de la imposición de pH y pL, siendo el ligante la trietanolamina. Para esto, se sabe que la trietanolamina (L) forma complejos con el níquel(II) y cobre(II), dichos compuestos forman complejos mixtos con el ión hidróxido del tipo $M(\text{HO})_iL_j$ Tabla1.

	$\log \beta_1$	$\log K_{\text{M}(\text{HO})_1\text{L}}^{\text{HO}}$	$\log K_{\text{M}(\text{HO})_2\text{L}}^{\text{HO}}$	$\log K_{\text{M}(\text{HO})_3\text{L}}^{\text{HO}}$	$\text{p}K_a$
Cu^{2+}	4,4	8,3	6,7	2,7	18
Ni^{2+}	2,7	5,3	1,6	1,3	14

$\text{p}K_{\text{a}(\text{M}(\text{HL})_i)} = 7,8$

Tabla1. Logaritmos de las constantes de formación acumulativas (β), formación sucesiva de complejos mixtos ($K_{\text{M}(\text{HO})_iL_j}^{\text{HO}}$), solubilidad del hidróxido metálico (K_a) y ácidos para la trietanolamina (K_a).

Dichos complejos mixtos funcionan como pares ácido base, por tal pueden ordenarse en un DUZP¹ en función del pH. Para la cual necesitamos calcular las constantes de acidez de cada par ácido base Ecuación1.

$$K_{\text{M}(\text{HO})_iL^{i-1}}^{\text{HO}} = \frac{[\text{M}(\text{HO})_iL^{i-1}]}{[\text{M}(\text{HO})_{i-1}L^{i-1}][\text{HO}^-]} = \frac{[\text{M}(\text{HO})_iL^{i-1}][\text{H}^+]}{[\text{M}(\text{HO})_{i-1}L^{i-1}]K_w}$$

$$K_{\text{M}(\text{HO})_iL^{i-1}}^{\text{HO}} \cdot K_w = \frac{[\text{M}(\text{HO})_iL^{i-1}][\text{H}^+]}{[\text{M}(\text{HO})_{i-1}L^{i-1}]} = K_{\text{a}(\text{M}(\text{HO})_{i-1}L^{i-1})}$$

$$\text{p}K_{\text{a}(\text{M}(\text{HO})_{i-1}L^{i-1})} = \text{p}K_w - \log K_{\text{M}(\text{HO})_iL^{i-1}}^{\text{HO}}$$

Ecuación1.

De la deducción anterior y los valores de las constantes (Tabla1) se obtuvieron los $\text{p}K_a$'s (Tabla2) usados elaborar los DUZP de los complejos mixtos del níquel(II) y cobre(II) Figura2.

¹ Diagrama unidimensional de zonas de predominio.

Eli Sánchez González
 Ciudad Universitaria a 25 de marzo de 2010

1

3 Explorador ... T04.pdf - Adob... Tarea MTea201... Tara MTea2010... QA_III_exd_pH... 01:20 p.m.



Universidad Nacional Autónoma de México
 Facultad de Química



	Cu ²⁺	Ni ²⁺
pK _{a(ML⁺)}}	5,7	8,7
pK _{a(MHO₂L⁻¹)}}	7,3	12,4
pK _{a(MHO₂L⁻²)}}	11,3	12,7

Tabla2. Logaritmos negativos de las constantes de acidez para los pares ácido base de los complejos mixtos del níquel(II) y cobre(II).

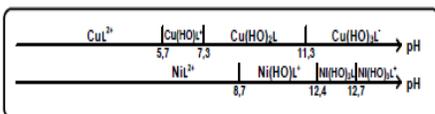


Figura1. DUZP's de los complejos mixtos el níquel(II) y cobre(II) en función del pH.

Se sabe que la concentración inicial de los cationes metálicos mencionados es: 0,10 M para el níquel(II) y 0,01 mol/L para el cobre(II), con lo cual podemos calcular el pH de inicio de precipitación con el ión hidróxido y elaborar el respectivo DUZP para cada catión Figura2.

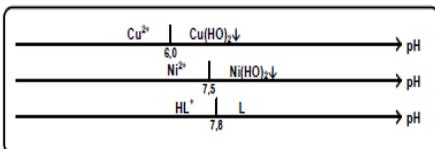


Figura2. DUZP's de los precipitados de hidróxido del níquel(II) y cobre(II) en función del pH de acuerdo al C₀ correspondiente, y las especies con propiedades ácido base del ligante.

Además de los equilibrios ácido base correspondientes a los DUZP antes realizados, se tiene la formación de los complejos a partir del catión libre expresada en un DUZP en función del pL Figura3.

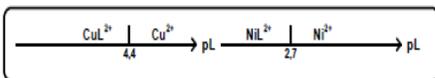


Figura3. DUZP's de los complejos con L del níquel(II) y cobre(II) en función del pL.

El Sánchez González
 Ciudad Universitaria a 25 de marzo de 2010


Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Química
 A partir de los DUZP antes elaborados y aplicando la estrategia de trazo rápido se obtuvo el DPE¹ $pL' = f(\text{pH})$ para el níquel(II) y cobre(II) Figura4.

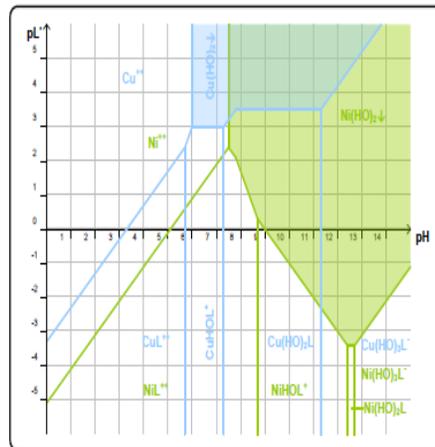


Figura4. DPE del níquel(II), cobre(II) y sus complejos mixtos con trietanolamina (L) y el ión hidróxido.

Una vez que se tiene el DPE se puede diseñar el esquema de separación Figura5.

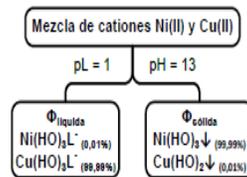


Figura5. Esquema de separación para una mezcla de Ni(II) y Cu(II), por imposición de pL' y pH .

¹ Diagrama de predominio de especies.