

La constante de estabilidad del $\text{Ni}(\text{Gly}^-)_n^{(2-n)+}$

Juan Barbosa^{1,2*}, Alejandro Camacho^{1,3**}

Abstract

Keywords

aminoácidos, glicina, bioinorgánica, constantes de estabilidad

¹Departamento de Química, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia

²Departamento de Física, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia

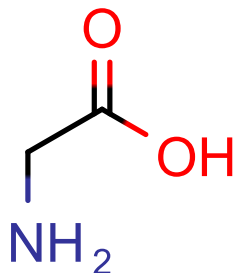
³Departamento de Física, Universidad Nacional, Bogotá, Colombia

*Email: js.barbosa10@uniandes.edu.co

**Email: a.camacho10@uniandes.edu.co

Introducción

La glicina es un aminoácido cuya función es la de un inhibidor de funciones neurotransmisoras en la espina dorsal, y retina [1]. Fue descubierta en 1820 por Henri Braconnot cuando realizaba experimentos con gelatina y ácido sulfúrico. Actualmente hace parte de los 21 aminoácidos esenciales, siendo el único que no presenta quiralidad [2].

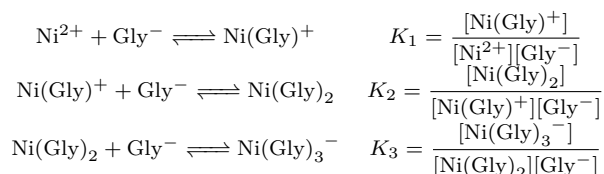


Esquema 1. Estructura química de la glicina.

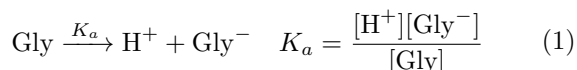
La bioinorgánica del níquel también tiene sus peculiaridades, dado que fue el único metal de transición con periodo 3 al que no se le habían atribuido funciones biológicas para 1975. Lo anterior se debió en parte a que el níquel no presenta bandas de absorción características al coordinarse con ligandos biológicos. La perspectiva biológica del níquel cambió al descubrirse que la ureasa es una enzima de este metal [3].

En general, el níquel al igual que la mayoría de metales de transición prefiere una geometría tetraédrica. Por esta razón se tiene un número máximo de coordinación 6, sin embargo como el glicinato actúa como un ligando bidentado, es posible alcanzar únicamente tres diferentes iones en solución con constantes de equilibrio K_1 , K_2 y

K_3 :



Dado que la glicina presenta un protón ácido ligado al oxígeno, existe una constante de acidéz cuya determinación se realiza experimentalmente.



aplicando logaritmo a ambos lados y multiplicando por -1 se obtiene una ecuación para el pK_a .

$$pK_a = -\log K_a = -\log [\text{H}^+] - \log \left(\frac{[\text{Gly}^-]}{[\text{Gly}]} \right) \quad (2)$$

1. Metodología

2. Resultados y Discusión

3. Preguntas

3.1 Dibujar todos los isómeros ópticos y geométricos de los tres complejos de

3.1.1 $[\text{Ni}(\text{Gly}^-)]^+$

3.1.2 $[\text{Ni}(\text{Gly}^-)_2]$

3.1.3 $[\text{Ni}(\text{Gly}^-)_3]^-$

3.2 Derivar la ecuación 11

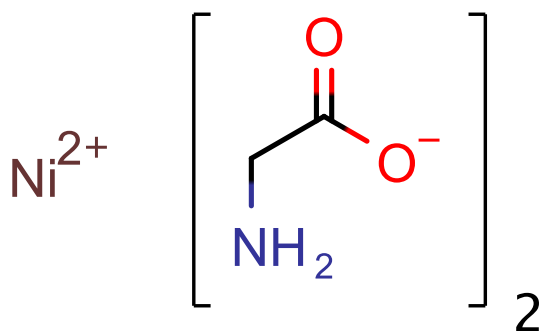


Figura 1. text

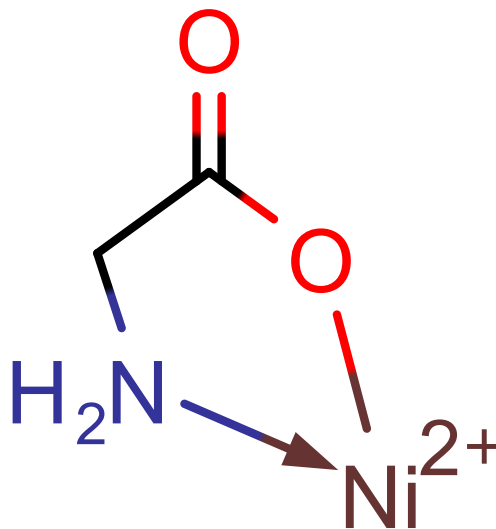
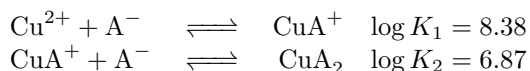


Figura 2. text

3.3 Se prepara una disolución por mezclar de 100 mL de glicina (0.2 M) y 100 mL de Cu^{2+} (0.2 M), el pH se ajustó a 7 con una solución de NaOH. Calcule los porcentajes aproximados del ion Cu^{2+} original, así como los actuales después de efectuar la mezcla, Cu^{2+} , CuA^+ , y CuA_2 en la solución. Use pK_a de 9.60 para la glicina y las siguientes constantes de estabilidad

:



3.4 Se desea determinar las constantes de formación (K_1 , K_2 y K_3) para los complejos de coordinación de etilendiamina, a Ni^{2+} formando los complejos $[\text{Ni}(\text{en})]^{2+}$, $[\text{Ni}(\text{en})_2]^{2+}$, $[\text{Ni}(\text{en})_3]^{2+}$

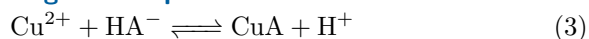
3.4.1 Cómo determinaría el primer y segundo pK_a de la etilendiamina?

3.4.2 Defina estos dos valores de pK_a . ¿Cuál de los dos sería el más grande?

3.4.3 Cuáles titulaciones realizaría para determinar las constantes de estabilidad K_1 , K_2 y K_3 ? Explique brevemente. El procedimiento difiere de lo utilizado en este experimento?

3.4.4 Qué valor esperaría sea más grande, el de K_1 o el de K_2 ?

3.5 Considere la coordinación del ligando tridentado iminodiacetato al ion Cu^{2+} . Cuando se agrega la forma monoprotonada del iminodiacetato, a una solución acuosa de Cu^{2+} , se establece rápidamente el siguiente equilibrio:



4. Conclusiones

Notas y Referencias

- [1] *Glycine*; Encyclopedic Reference of Genomics and Proteomics in Molecular Medicine; Springer Berlin Heidelberg: Berlin. Heidelberg, 2006; pp 703.
- [2] *Glycine*; Encyclopedia of Astrobiology; Springer Berlin Heidelberg: Berlin. Heidelberg, 2015; pp 994.
- [3] Kaim, W.; Schwederski, B.; Klein, A. *Bioinorganic chemistry: Inorganic elements in the chemistry of life - an introduction and guide*, 2nd ed.; Wiley-Blackwell (an imprint of John Wiley & Sons Ltd): Oxford, United Kingdom, 2011; p 300.