

Titulación ácido/base: determinación de aspirina en tabletas comerciales¹

Introducción La aspirina (ácido acetilsalicílico, AcSal), cuya estructura se muestra en la Figura 1, es una de las medicinas que más se usa en el mundo con un valor de 40,000 toneladas al año.¹ El nombre genérico de aspirina es ácido acetilsalicílico (AcSal, PM = 180.157) y su marca registrada es por la compañía Bayer. El mayor uso de la aspirina es en el control de dolor debido a distintas causas, como por ejemplo dolor de cabeza, menstruación y artritis.² Además se usa como anti-inflamatorio.³ Por otro lado, los efectos secundarios pueden ser úlceras gástricas y sangrado estomacal.⁴

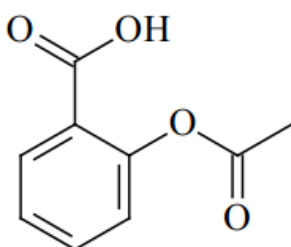
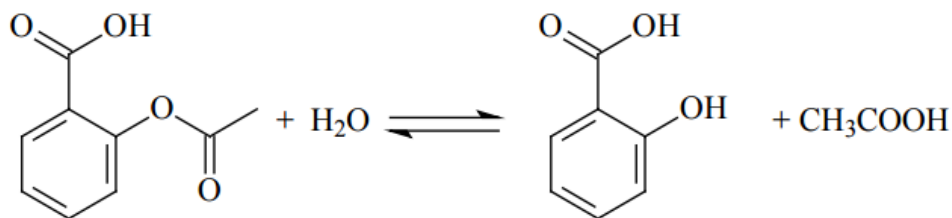


Figura 1. Ácido acetilsalicílico

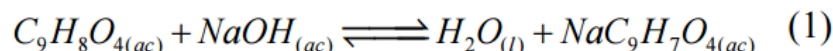
El AcSal es un ácido débil cuyo pKa se encuentra cerca de 4.30. Su solubilidad en agua a 20 °C es ~ 3mg/mL, pero es función del pH. A pH menor del pKa predomina la especie neutral por lo que su solubilidad es menor. A pH mayor de 5.30 predomina la base conjugada con carga negativa por lo que su solubilidad es mayor. La cantidad de AcSal en una tableta comercial se puede determinar mediante titulación volumétrica usando NaOH como agente titulante. Sin embargo, este análisis presenta ciertas dificultades. Entre ellas la poca solubilidad de AcSal en medio acuoso. Además, al solubilizarse en medio acuoso, el AcSal puede llevar a cabo reacción de hidrólisis tal como se presenta en el esquema 1.



Esquema 1. Hidrólisis del AcSal en medio acuoso.

Estos dos factores se deben tener en consideración en el protocolo de análisis de AcSal ya que pueden afectar el resultado final. Por ejemplo, si la hidrólisis se lleva a cabo en una cantidad apreciable entonces se tiene en solución ácido salicílico y ácido acético como productos. El problema de solubilidad se puede minimizar al añadir un disolvente orgánico, tal como etanol, en menor cantidad que el agua de tal forma que la polaridad disminuya. Por otro lado, el problema de hidrólisis se puede minimizar si se disminuye la temperatura de tal forma que la cinética de la reacción sea más lenta y nos permita el análisis. Sin embargo, note que si se disminuye la temperatura también se afecta la solubilidad. Es decir, como analista químico debe tener conocimiento de los efectos que pueden causar cambios en variables experimentales en el método o protocolo de análisis.

En este experimento se determinará la cantidad de AcSal en tabletas comerciales. La reacción de titulación se representa en la ecuación (1):



Observe que la estequiometría de la reacción es de 1:1 por lo tanto los moles consumidos de NaOH son iguales a los de AcSal

Objetivo

Determinar la concentración de aspirina en una muestra de tableta comercial por medio de titulación ácido/base.

Método

En este experimento se usará la técnica de titulación volumétrica usando NaOH como agente titulante y el indicador fenolftaleína. La concentración del agente titulante será determinada mediante el proceso de valoración.

Reactivos

- 1) Solución de NaOH ~0.10 M estará disponible.
- 2) Solución del indicador de fenolftaleína
- 3) Tableta con aspirina

Procedimiento

A. Determinación de Aspirina en Tableta comercial

- 1) Pese la pastilla de Aspirina y anote su peso.
- 2) Transfiera cuantitativamente el sólido a un matraz cónico. Añada 10 mL de etanol (95%) y 25 mL de agua deionizada. Finalmente añada de 2 a 4 gotas de fenolftaleína al matraz.
- 3) Enfríe la solución en baño de agua con hielo.
- 4) Proceda a titular la solución con ~0.10 M NaOH.

Referencias

1. Martínez, R. Titulación ácido/base: determinación de aspirina en tabletas comerciales. Universidad de Puerto Rico Humacao.
2. Warner, T. D.; Warner TD, Mitchell JA (2002). "Cyclooxygenase-3 (COX-3): filling in the gaps toward a COX continuum?". *Proc Natl Acad Sci USA* **99** (21): 13371–3. PMC 129677. PMID 12374850.
3. Loder, E; Rizzoli, P (12 January 2008). "Tension-type headache". *BMJ (Clinical research ed.)* **336** (7635): 88–92. doi:10.1136/bmj.39412.705868.AD. PMC 2190284. PMID 18187725
4. Burke, Anne; Smyth, Emer; FitzGerald, Garret A. (2006). "26: Analgesic Antipyretic and Antiinflammatory Agents". *Goodman and Gilman's the pharmacological basis of therapeutics* (11 ed.). New York: McGraw-Hill. pp. 671–716. ISBN 978-0-07-142280-2.
5. Sachs, C. J. (2005). "Oral analgesics for acute nonspecific pain". *American family physician* **71** (5): 913–918. PMID 15768621