

HALAMID®

El desinfectante universal

Modo de acción biocida

Reseña histórica del modo de acción biocida

Desde su primera publicación por Chattaway (1), en 1905, sobre el N-Cloro-paratoluenosulfonamida de sodio (Cloramina T, o por la marca registrada de Axcentive, Halamid®) y su primera presentación como desinfectante hecha por Dakin (2) en 1916, este producto ha sido considerado como un lento agente liberador de hipoclorito (HOCL y/o OCI^-), a pesar de que algunos autores han informado sobre propiedades que están en conflicto con esta teoría^(3,4).

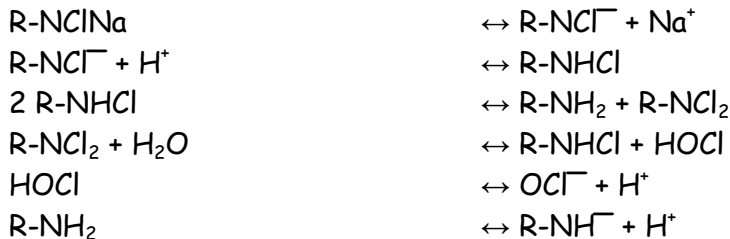
Las propiedades del producto que están en conflicto con la teoría de una liberación lenta de hipoclorito en comparación con el hipoclorito y cloro-isocianurato son:

- excelente estabilidad en la solución acuosa
- dependencia moderada del pH de la eficacia biocida
- influencia moderada de la materia orgánica en la eficacia biocida
- irritación cutánea insignificante
- escasa capacidad de clorinación.

Nuevos estudios I

Recientemente se han publicado algunos estudios que demuestran que el modo de acción biocida de Halamid® no se basa en la liberación de hipoclorito, sino que debe explicarse a través de un mecanismo químico diferente.

Gottardi⁽⁴⁾ calculó la composición teórica de una solución acuosa de Cloramina T en varios valores de pH. En una solución acuosa de Cloramina T existe el siguiente equilibrio: (R = CH₃-C₆H₄-SO₂)



De acuerdo con este equilibrio, siete compuestos diferentes pueden estar presentes en una solución de Cloramina T.

Sobre la base de las constantes de equilibrio conocidas, Gottardi calculó la concentración de los compuestos individuales para diversos valores de pH. Si la Cloramina T fuera un agente de liberación lenta de hipoclorito, entonces los compuestos HOCl y/u OCl⁻ estarían presentes en un nivel significativo. Sin embargo, Gottardi demostró que para una solución de 0.1 de Cloramina T, las concentraciones de hipoclorito [OCl⁻] y [HOCl] son:

a pH 3:	[OCl ⁻] = <0.01 µg/l,	[HOCl] = 14 µg/l
a pH 7:	[OCl ⁻] = 4 µg/l	[HOCl] = 14 µg/l
a pH 10:	[OCl ⁻] = 35 µg/l	[HOCl] = 0.5 µg/l
a pH 12:	[OCl ⁻] = 200 µg/l	[HOCl] = <0.01 µg/l

Los efectos biocida de Cloramina T nunca se pueden explicar a través de estas cantidades mínimas de hipoclorito.

Nuevos Estudios II

Hahn et al⁽⁶⁾ demostraron la teoría de Gottardi mediante el análisis. Ellos desarrollaron un método analítico electroquímico mediante el cual podían detectar concentraciones muy bajas de hipoclorito en la solución de Cloramina T. Encontraron que en una solución acuosa con un contenido de Cloramina T de 2.5 g por litro, la concentración de hipoclorito es menor a 100µg/l (este es el límite de detección del método analítico). Incluso si se agrega deliberadamente hipoclorito a la solución, este reacciona rápidamente con los componentes de la solución. A valores de pH alcalinos y neutros reacciona con R-NH₂ (para-sulfonamida de tolueno) el cual, como lo demuestra Gottardi, está presente en concentraciones menores en una solución de Cloramina T,

para formar Cloramina T. En valores pH de acidez, se ha informado que reacciona con R-NHCl para formar RNCl_2 (dicloramina T).

Por lo tanto, sobre la base de los hechos demostrados teórica y analíticamente, es necesario concluir que Halamid® no es un agente de liberación lenta de hipoclorito.

Opinión actual del modo de acción biocida de Halamid®

Gottardi calculó que los compuestos responsables de las propiedades biocida de una solución de Cloramida T son:

- a pH <3: R-NHCl y R-NCl_2 (Acido de Cloramina T y Dicloramina T)
- a pH 3 a 6: R-NHCl, R-NCl^- y R-NCl_2 (Acido de Cloramina T; ion de Cloramina T y Dicloramina T)
- a pH >7: R-NCl^- (ion de Cloramina T).

En todos los valores de pH estas moléculas representan más del 99.99% de la cantidad total de Cloramina T presente en la solución.

Por lo tanto, el modo de acción biocida de Halamid® es:

Halamid® disuelta en agua, se ioniza y forma el ion de Cloramina T. Este ion de Cloramina T reacciona con la materia orgánica, como bacteria, hongos, virus, con los que entra en contacto. La reacción oxidante rápidamente mata el microorganismo, incluso a concentraciones y temperaturas bajas. Debido a la irreversibilidad de la reacción oxidante, no hay posibilidades de que el microorganismo cree resistencia.

Las propiedades biocida de Halamid® se basan en el mismo ion de la Cloramina T, que está directamente involucrado en la destrucción oxidante de bacterias, virus y hongos.

Referencias:

- 1 F.D. Chattaway, J. Chem. Soc. 87, 151 (1905)
- 2 H.D. Dakin, J.B. Cohen, M. Daufresne, J. Kenyon, Proc. Royal Soc. London Ser. B. 232-251, 1916
- 3 Kirk-Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology, 5a edición, tomo 5, página 921
- 4 Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 4a edición, Band 9, página 389
- 5 W. Gottardi, Arch. Pharm. 325, 377-384, (1992)

- 6 M. Hahn, A. Liebau, H.H. Rüttinger, R. Thamm, *Anal. Chim. Acta*, 289, 35-42 (1994)