التحلل الضوئي الحفزي للمواد الصيدلانية في المياه الملوثة باستخدام جسيمات ثاني أكسيد التيتانيوم متناهية الصغر

إعداد

حسناء محمد بلو قاضي فلاته

المشرف

د. ياسر علي شعبان دومه

المستخلص

المواد الكيميائية الخطرة تنتقل إلى البيئة من خلال عدد من الأنشطة الطبيعية أو الاصطناعية وقد تتسبب في آثار ضارة على صحة الإنسان والبيئة.
وتعتبرالمستحضرات الصيدلانية ملوثات للبيئية بسبب خصائصها الضارة، وعدم محاكاة سلوكها ومصيرها مع الملوثات العضوية الكيميائية الأخرى.

وأفادت العديد من الدراسات وجود مجموعة كبيرة ومتنوعة من المركبات الدوائية بتركيزات تتراوح بين نانوغرام للتر الواحد إلى مليغرام للتر الواحد في النفايات السائلة من محطة معالجة مياه الصرف الصحي والمياه الطبيعية وحتى في مياه الشرب.

تمت دراسة العديد من المجموعات العلاجية، بما في ذلك، المركبات غير الاستيرويدية المضادة للالتهابات (NSAID). ويعتبر مركب الأسيتامينوفين (الباراسيتامول) واحدة من أكثر تلك المركبات تواجدا في مياه البحر عند مستويات تصل إلى بضع مئات من نانوغرام لكل لتر.

أصبحت السمية الإيكولوجية من الأسيتامينوفين مشكلة هامة، ويعزى ذلك الى السمية الشديدة التي شكلتها الأكسدة الأنزيمية في الكبد.

وقد اقترحت تكنولوجيا إزالة السموم الضوئية من المياه الملوثة استخدام مركبات ثاني أكسيد التيتانيوم ذات البنية النانومترية (TiO_2) وسيلة فعالة واقتصادية لتحويل الملوثات العضوية في المياه الملوثة إلى ثاني أكسيد الكربون والماء والأحماض المعدنية، والتي هي مواد أقل سمية.

وقد أظهرت هذه الدراسة كفاءة الاستخدام والتطبيق العملي لجزيئات أكسيد التيتانيوم النانونية الحجم المعدلة كربونيا والمحضرة بطريقة Sol-gel في ازالة مركب الأسيتامينوفين من المياه الملوثة تحت تأثير الأشعة البنفسجية (الصناعية) والأشعة الشمسية الطبيعية.

وقد فتحت الدراسة المجال الواسع لاستخدام مركب أكسيد التيتانيوم المعدل بالكربون مع تراكيز أخرى من مركب الأسيتامينوفين و إزالة ملوثات عضوية أخرى وعينات أخرى من المياه الملوثة.

Photocatalytic Degradation of Pharmaceuticals in Polluted Water using Titanium Oxide Nanoparticles

By

Hasna M. Ballow A. Gadi Fallata

Supervised By

Dr. Yasser A. Shaban

Abstract

Hazardous chemicals escape to the environment by a number of natural and/or anthropogenic activities and may cause adverse effects on human health and the environment.

Pharmaceuticals are considered as emerging environmental contaminants. Because of their unique properties, behavior and fate, they cannot be simulated with other chemical organic contaminations. Many studies have reported a large variety of pharmaceutical compounds at concentrations ranging from nanogram per liter to milligram per liter in sewage treatment plant effluents, natural waters and even in drinking water.

One of the most detected non-steroidal anti-inflammatory drug (NSAIDs) in seawaters at levels up to few hundred ng L^{-1} is Acetaminophen. The ecotoxicity of acetaminophen has become an important problem, it has been attributed to the production of a highly toxic metabolite formed by enzymatic oxidation in the liver.

The technology of solar photochemical detoxification of polluted waters using nanostructured titanium dioxide (TiO_2) has been proposed as an effective and economical method to convert organic pollutants in contaminated water to carbon dioxide, water and mineral acids, which are less toxic substances.

In this research, visible light active carbon-modified (CM-n-TiO_2) nanoparticles which are capable of absorbing the light in both UV and visible regions were successfully synthesized by sol-gel method. The research showed the potentiality of utilization and practical application of the synthesized CM-n-TiO_2 nanoparticales as photocatalysts for the removal of acetaminophen from polluted seawater and aqueous solution under the illumination of both artificial UV light as well as real sunlight.

The results of this research reveals that CM-n-TiO_2 has the ability to be applied for a large scale with varies concentrations of AMP, in addition to other compounds in polluted water under the irradiation of both artificial UV light as well as real solar light.