

DEGRADATION DU 2,6-DIMETHYLPHENOL PAR LES DEUX PROCÉDES FENTON (H_2O_2/Fe^{2+}) ET PHOTOFENTON ($H_2O_2/Fe^{2+}/UV$)

Reçu le 06/02/2008 – Accepté le 15/06/2008

Résumé

la dégradation du 2,6-diméthylphénol (concentration initiale de 5×10^{-4} M) un des dérivés phénolique utilisé comme intermédiaire dans la fabrication de plusieurs produits industriels comme les résines, les antioxydants, les désinfectants et les vernis a été étudiée par les deux procédés Fenton (H_2O_2/Fe^{2+}) et photo-Fenton ($H_2O_2/Fe^{2+}/UV$). Les réactions ont été réalisées avec les rapports $[H_2O_2]_0/[Fe^{2+}]_0 = 0,5, 1$ et 2 , la concentration du 2,6-DMP étant identique à celle de Fe^{2+} (5×10^{-4} M). Le taux d'abattement du 2,6-DMP est de 46 %, 68 % et 80 % pour les rapports 0,5, 1 et 2 respectivement avec le réactif de Fenton. Cependant nous avons remarqué une accélération de la disparition du 2,6-DMP par irradiation du réactif de Fenton à 365 nm qui est attribuée à la production supplémentaire de radicaux HO^\bullet . Cette production résulte de la photoréduction des ions ferriques formés dans l'étape antérieure de décomposition de H_2O_2 par les ions ferreux (réaction de Fenton). L'irradiation du réactif de Fenton à 254 nm et à 365 nm a montré une dégradation totale du 2,6-DMP à 365 nm, alors qu'à 254 nm le taux d'abattement est de 50 % au bout de 20 minutes d'irradiation et atteint un palier à cause de la consommation totale de H_2O_2 . La cinétique de disparition du 2,6-diméthylphénol a été suivie par HPLC ou un nombre d'intermédiaires a été détectés et un mécanisme réactionnel est proposé.

Mots clés: 2,6-diméthylphénol, radicaux hydroxyle, dégradation, Fenton, photoFenton, mécanisme réactionnel.

Abstract

The degradation of 2,6-dimethylphenol (with initial concentration of 5×10^{-4} M) one of the derivatives phenolic used like intermediary in the manufacture of several industrial products like the resins, antioxidants, the disinfecting and varnishes was studied by the two processes Fenton (H_2O_2/Fe^{2+}) and photo-Fenton ($H_2O_2/Fe^{2+}/UV$). The reactions were carried out with the reports/ratios $[H_2O_2]_0/[Fe^{2+}]_0 = 0.5, 1$ and 2 , the concentration of the 2,6-DMP being identical to that of Fe^{2+} (5×10^{-4} M). The rate of abatement of the 2,6-DMP is 46 %, 68 % and 80 % for reports/ratios 0.5, 1 and 2 respectively with Fenton reagent. However we noticed an acceleration of the disappearance of the 2,6-DMP by irradiation of the Fenton reagent at 365 nm which is allotted to the additional production of radicals HO^\bullet . This production results from the photoreduction of the ferric ions formed in the former stage of decomposition of H_2O_2 by the ferrous ions (Fenton reaction). The irradiation of Fenton reagent at 254 nm and 365 nm showed a total degradation of the 2,6-DMP at 365 nm, whereas at 254 nm the rate of abatement was 50 % at 20 minutes of irradiation and reached a plateau because of the overall consumption of H_2O_2 . The kinetics of disappearance of the 2,6-dimethylphenol was followed by HPLC or a number of intermediaries was detected and a reactional mechanism is proposed.

Keywords: 2,6-dimethylphenol, radical hydroxyl, degradation, Fenton, photoFenton, reactional mechanism

S. BELAIDI*
S. ALIOUCHE
T. SEHILI
K. DJEBBAR

Laboratoire des Sciences et Technologie de l'Environnement, Faculté des Sciences Exactes. Université Mentouri Constantine.
*E-mail : belaidi_sihem@yahoo.fr

ملخص

في هذا العمل تمت دراسة تفكك المركب 2,6-diméthylphénol بتركيز ابتدائي 5×10^{-4} M وهو أحد المشتقات الفينولية المستعملة كوسيط في صناعة عدة مركبات صناعية بواسطة مفاعل فانتون (H_2O_2/Fe^{2+}) و فوتو فانتون ($H_2O_2/Fe^{2+}/UV$). تم إجراء التفاعلات بأخذ نسب مختلفة لـ $[H_2O_2]_0/[Fe^{2+}]_0$ مساوية 0,5، 1، 2، التركيز الابتدائي لـ 2,6-diméthylphénol مساو لتركيز Fe^{2+} (5×10^{-4} M). لوحظ بأن نسبة تفكك 2,6-diméthylphénol كانت 46 %، 68 %، 80 % من أجل النسب 0,5، 1، 2، على الترتيب وهذا باستعمال مفاعل فانتون. وعند استعمال عملية الإشعاع الضوئي لمفاعل فانتون عند 365 nm لوحظ تسارع لعملية تفكك 2,6-diméthylphénol وهذا بفعل زيادة في الجذور الهيدروكسيلية HO^\bullet . هذه الزيادة ناتجة عن عملية الإرجاع الضوئية لأيونات الحديد الثلاثي في المرحلة المتقدمة لعملية تفكك H_2O_2 بواسطة أيونات الحديد الثنائي (مفاعل فانتون). عند الإشعاع الضوئي لمفاعل فانتون عند 254 nm و 365 nm أدى هذا إلى التفكك الكلي لـ 2,6-diméthylphénol عند 365 nm بينما كان تفككه بنسبة 50% عند 254 nm خلال مدة قدرها 20 دقيقة ثم يليها ثبات ناتج عن نفاذ كل كمية الـ H_2O_2 . تمت عملية متابعة حركية تفكك 2,6-diméthylphénol بواسطة HPLC أين تم الكشف عن عدد من العناصر الانتقالية يرافقه تفسير لأليات التفاعل المصاحبة.

الكلمات المفتاحية: 2,6-diméthylphénol ، الجذور الهيدروكسيلية، الهدم ، مفاعل فانتون، ومفاعل فانتون الضوئي