

PHOTRANSFORMATION DU 2-METHYLPHENOL PAR EXCITATION DES IONS NITRATES EN SOLUTION AQUEUSE.

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

Résumé

La dégradation du 2-MP photoinduite par NO_3^- a été étudiée en solution aqueuse homogène à 313 nm. L'excitation des ions nitrates à 313 nm conduit à NO_2^- et O^- . L'oxygène atomique (O^-) après protonation conduit aux radicaux hydroxyle. Les radicaux ainsi formés attaquent le 2-MP et entraîne sa dégradation. La vitesse de disparition du 2-MP est lente au début de la réaction ($V_0 = 0.47 \mu\text{mol.l}^{-1}.\text{min}^{-1}$). Les photoproduits identifiés par GC-MS sont respectivement: la 3-méthylpyrocatechol, la méthylhydroquinone, le pyrocatechol et le 2-méthyl,4-nitrophenol. La formation du produit de substitution CH_3/OH et de la nitration du 2-méthylphenol sont minoritaires. L'influence de la concentration des ions nitrates, de l'oxygène et du pH sur les cinétiques de dégradation du 2-méthylphenol a été étudiée. Un mécanisme réactionnel faisant intervenir les radicaux hydroxyle ($^{\bullet}\text{OH}$) et les radicaux nitrite (NO_2^{\bullet}) a été proposé.

Mots clés: 2-méthylphénol (2-MP), Nitrates, Radicaux hydroxyle, Hydroxylation, Nitration, Dégradation, Solution aqueuse

Abstract

The degradation of 2-MP photoinduced by NO_3^- in aqueous solution has been investigated at 313 nm. Irradiations of NO_3^- in aqueous solution at 313 nm gives rise to NO_2^- and O^- which is rapidly protonated to hydroxyl radical (HO^{\bullet}). Hydroxyl radicals are known to be very active species, able to oxidize 2-MP. The rate of 2-MP degradation was slowed down from the first reaction ($V_0 = 0.47 \mu\text{mol.l}^{-1}.\text{min}^{-1}$). Many photoproducts were identified by GC-MS: 3-methylpyrocatechol, methylhydroquinone, pyrocatechol, 2-methyl,4-nitrophenol. Nitration, hydroxylation and coupling reactions were found to be the principal chemical processes. CH_3/OH substituted and nitrated 2-methylphenol are formed minorily. Kinetic studies were compared by varying environmental parameters including substrate and NO_3^- concentrations, oxygen content and pH. Degradation pathways involving $^{\bullet}\text{OH}$ and NO_2^{\bullet} radicals as reactive species are proposed.

Keywords: 2-méthylphénol (2-MP), Nitrates, Radicaux hydroxyle, Hydroxylation, Nitration, Dégradation, Solution aqueuse

N. KOUACHI*,
H. BOUCHELOUKH
T. SEHLI

Laboratoire des Sciences et
Technologies de l'Environnement,
Faculté des Sciences Exactes.
Université Mentouri Constantine.
*E-mail: mammounad@hotmail.com

ملخص

تمت دراسة تفكك 2-ميثيل فينول (2-MP) المحفز ضوئياً بواسطة أيونات NO_3^- في محلول مائي متجانس عند 313 nm. عملية الضوئية لأيونات النترات عند طول الموجة 313 nm تؤدي إلى تكوين الجذور O^- و NO_2^- . الأكسجين الذري (O^-) بعد عملية تثبيت البروتون يؤدي إلى تشكيل جذور هيدروكسيلية، التي بدورها تقوم بتفكيك 2-MP. أوضحت الدراسة بأن سرعة تفكك 2-MP بطيئة في بداية التفاعل ($V_0 = 0.47 \mu\text{mol.l}^{-1}.\text{min}^{-1}$). المركبات الوسيطة الناتجة عن تفكك الضوئي 2-MP والمسجلة بواسطة GC-MS هي على التوالي: 3-ميثيل بيرو كاتيكول، ميثيل هيدرو كينول، بيرو كاتيكول، 2-ميثيل، 4-نيثرو فينول. عملية تشكيل مركبات الإسنبدال CH_3/OH و نترتة 2-ميثيل فينول غير معتبرة. خلال العمل تمت دراسة تأثير تراكيز أيونات النترات و الأكسجين و pH على حركية تفاعل تفكك 2-ميثيل فينول خلال العمل تم اقتراح آلية للتفاعلات المتدخلة فيها الجذور NO_2^{\bullet} و OH^{\bullet} .

الكلمات المفتاحية: 2-ميثيل فينول، نترات، جذور هيدروكسيلية، هدركسلة، نترتة، تفكك، محلول مائي.