

DEGRADATION PHOTOCATALYTIQUE DE L'ISOPROTURON EN SUSPENSIONS AQUEUSES DU BIOXYDE DE TITANE IRRADIEE PAR UV: CINETIQUE DE DEGRADATION, PRODUITS INTERMEDIAIRES ET MECANISME REACTIONNEL

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

Résumé

La dégradation photocatalytique a été étudiée en utilisant le TiO₂ Degussa P25. L'effet de la concentration du photocatalyseur sur la cinétique de disparition de IP a été étudié en utilisant différentes concentrations de TiO₂ allant de 0 à 2 g.L⁻¹. La disparition totale de IP a été atteinte au bout de 350 minutes pour une concentration de 1,0 g.L⁻¹ de TiO₂. Les cinétiques de dégradations ont été modélisées par l'équation de Langmuir-Hinshelwood, par laquelle les constantes k apparentes de vitesse et la constante K d'équilibre d'adsorption ont été évaluées. La dégradation a été étudiée en fonction de plusieurs paramètres tel que le pH, la concentration en substrat, en présence d'accepteur d'électron tel que le peroxyde d'hydrogène (H₂O₂) et le persulfate de potassium (K₂S₂O₈) et en présence de l'alcool en tant que piège à radicaux hydroxyle. L'effet de l'addition de quelques ions (Cl⁻, NO₃⁻ et SO₄²⁻) sur la dégradation de IP a été également étudié. Les produits intermédiaires ont été identifiés par chromatographie liquide couplée à la spectrométrie de masse (LC-MS). Les produits principaux par ordre d'importance étaient les produits ortho- et méta hydroxylé et composés d'oxydation sur la chaînes urée qui mène au produit de la déméthylation

Mots clés: Isoproturon (IP); Photocatalyse; Herbicide; TiO₂; Phénylurée; LC-MS.

Abstract

The photocatalytic degradation was studied using TiO₂ photocatalyst Degussa P25. The effect of photocatalyst concentration on the disappearance kinetics of IP has been investigated employing different TiO₂ concentrations ranging from 0 to 2 g.L⁻¹. It can be observed that total disappearance of IP was achieved quite fast in around 350 min for 1.0 g.L⁻¹ TiO₂ concentration. The initial rate of photodegradation was studied as a function of the initial concentration of reactants by the linearised form of the Langmuir-Hinshelwood equation, by which rate constants k and equilibrium adsorption constants K were evaluated. The degradation kinetics are investigated under different condition such as pH, substrate concentration and in the presence of electron acceptor such as hydrogen peroxide (H₂O₂) and potassium persulphate (K₂S₂O₈) and in the presence of alcohol as hydroxyl radical scavenger. The effect of some additional ions (Cl⁻, NO₃⁻ and SO₄²⁻) on the IP degradation was also studied. Intermediate products were identified by means of liquid chromatography –mass spectrometry (LC-MS). In order of importance, the main reaction pathways were ring oxidation to *ortho* and *meta* hydroxylation with formation of the *ortho* and *meta* hydroxylated compounds and oxidation of urea chain leading to demethylation and formyl formation.

Keywords: Isoproturon (IP); Photocatalysis; Herbicide; TiO₂; Phenylurea; LC-MS.

ملخص

ا لتفتك الضوئي المحفز درس باستعمال TiO₂ degussa P25. تأثير تركيز المحفز الضوئي على حركية اختفاء IP درس باستعمال تراكيز مختلفة من TiO₂ Degussa P25 نتحصل على الاختفاء الكلي لـ IP خلال 350 دقيقة من اجل تركيز 1 غ / ل من TiO₂.

تحلل IP درس بدلالة عدة عوامل كـ pH ، استعمال مستقبلات الالكترونات مثل فوق اوكسيد الهيدروجين وفوق كبريتات البوتاسيوم إضافة إلى استعمال أفاخ جذور الهيدروكسيل. و لقد درس أيضا تأثير أيونات النترات، الكبريتات و الكلوريد على حركية الاختفاء. المركبات الوسطية تم الكشف عليها بواسطة الكروماتوغرافيا السائلة المزوجة الي مطيافية الكتلة. المركبات الناتجة حسب الأهمية هي المركبين الهيدروكسيلييين في الموضعين *Ortho* و *Méta* والمركب الهيدر كسلي علي سلسلة اليوريا الذي يؤدي إلى المركب المنزوع المثيل.

الكلمات المفتاحية: الايزوبروتيرون ، التحفيز الضوئي، فنيل ليوريا، مبيدات الأعشاب الطفيلية، LC-MS, TiO₂