

Photodegradation of salicylic acid in aqueous phase by TiO₂ / UV System

R. Djouder^{1,2}, A.N. Laoufi² and F. Bentahar²

¹ Division Bio Energie et Environnement

Centre de Développement des Energies Renouvelables

B.P. 62, Route de l'Observatoire, Bouzaréah, Alger, Algérie

² Laboratoire des Phénomènes de Transfert, Département de Génie

Chimique et de Cryogénie, Faculté de Génie Mécanique et de Génie des Procédés

Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, USTHB

B.P. 32, El Alia, Bab Ezzouar, Alger, Algérie

Abstract – Man uses the background where he lives and transforms it; he becomes the factor controlling the ecosystem conditions and the main reason of degradation of environment especially by industrialization and rejecting wastewaters. Water pollution can be soluble or not. The main categories of the water soluble pollution are represented by: inorganic pollutants, biological pollutants and organic pollutants. There are numerous methods to treat wastewaters; they depend on the characteristics of pollution. This study aims to examine the application of the advanced oxidation process, particularly heterogeneous photocatalysis. This process has been applied for degradation of salicylic acid dissolved in water; its degradation occurs in a photocatalytic reactor made up of a titanium dioxide (TiO₂) as a semiconductor supported on a glass plate placed at the middle of the reactor and subjected to the U.V irradiation. The assessment of the parameters influence related to the reactor such as recirculation flow and initial concentration of pollutant has shown that at low recirculation flow, the photodegradation of pollutant was accelerated about 98 % of salicylic acid was degraded after 3 hours of irradiation, in addition the heterogeneous photocatalysis process is applied even at low concentration. Kinetic analyses indicated that the photodegradation of pollutant can be described by a pseudo-first-order reaction. The Langmuir Hinshelwood model was used to assess the kinetics of the heterogeneous photocatalytic process, the rate constant, k_{app} for the photocatalytic degradation was determined at different concentrations.

Abstract – L'homme utilise l'environnement et le transforme, il est devenu le facteur déterminant dans l'écosystème et il est la principale cause de la dégradation de l'environnement, particulièrement par l'industrialisation en rejetant des eaux usées. La pollution de l'eau peut être soluble ou non. Les principales catégories de pollution soluble de l'eau sont représentées par des polluants inorganiques, des polluants biologiques et des polluants organiques. Il existe divers procédés de dépollution des eaux usées, elles dépendent des caractéristiques de la pollution. L'objet de cette étude est d'examiner l'application des procédés d'oxydation avancée, en particulier la photocatalyse hétérogène. Ce procédé a été appliqué pour la dégradation de l'acide salicylique dissous dans l'eau, sa dégradation a été réalisée dans un réacteur photocatalytique en utilisant le dioxyde de titane (TiO₂) comme semi conducteur supporté sur une plaque en verre placée au centre du réacteur et soumis à une irradiation UV. L'évaluation de l'influence des paramètres liés au fonctionnement du réacteur, tels que le débit de recirculation et la concentration initiale en polluant, a montré qu'à faible débit de recirculation, la photodégradation du polluant a été accélérée, environ 98 % de l'acide salicylique ont été dégradés après 3 heures d'irradiation. De plus, le processus de la photocatalyse hétérogène y a été appliqué même à faible concentration. L'étude cinétique a indiqué que la photodégradation du polluant peut être décrite par une réaction de pseudo premier ordre, le modèle de Langmuir - Hinshelwood a été utilisé pour évaluer la cinétique du procédé de la photocatalyse hétérogène, la constante de vitesse (k_{app}) a été déterminée à différentes concentrations initiales.

Keywords:

Heterogeneous photo catalysis - TiO₂ - Advanced oxidation process Water treatment.