Nom et Prénom : ELAZZOUZI MOHAMED
Date de soutenance : 27/02/2021
Directeur de Thèse : M.S. EL YOUBI

Sujet de Thèse :

Amélioration du procédé de l'électrocoagulation pour le traitement des eaux usées urbaines : Etude expérimentale, théorique et technico-économique

Résumé :

L'électrocoagulation (EC) est une technique utilisée depuis longtemps pour le traitement des eaux usées par voie électrochimique. La réaction anodique implique la dissolution des électrodes de l'Aluminium (Al) ou de Fer (Fe) pour produire des ions métalliques tandis que la réaction au niveau de la cathode implique la formation de gaz d'hydrogène et les ions d'hydroxydes. Les ions métalliques produits par l'anode réagissent avec les ions hydroxyles pour former des hydroxydes métalliques qui agissent comme des agents déstabilisateurs des colloïdes conduisant ainsi à la neutralisation de la charge électrique pour l'élimination des polluants par adsorption suivi de précipitation ou flottation. A cet effet, L'approche que nous avons adoptée dans le cadre de cette thèse consiste en amélioration de ladite technique pour qu'elle soit moins couteuse et performante en termes d'élimination des polluants telle que, la demande chimique en oxygène (DCO), la demande biochimique en oxygène (DBO5), l'azote totale (Nt), le phosphate (P), les coliformes fécaux (CF) des eaux usées urbains. La densité de courant, le temps d'électrolyse tec, le pH et le type d'électrodes sont les paramètres choisis pour optimiser le procédé de l'EC. Les résultats obtenus sont prometteurs en termes de traitement des eaux usées urbains et peuvent être exploité par les chercheurs qui travaillent dans le domaine de traitement des eaux usées pour tester l'efficacité du procédé d'EC développé notamment pour le traitement d'autres types des eaux usées.

Mots-clés :
électrocoagulation (EC), adsorption, Eux usées urbains, densité de courant, temps d'électrolyse (tec), pH.

Abstract :

Electrocoagulation (EC) is a technique used for the treatment of wastewater. The anodic reaction involves the dissolution of the electrodes of Aluminum (Al) or Iron (Fe) to produce metal ions while the reaction at the cathode involves the formation of hydrogen gas and hydroxide ions. The metal ions produced by the anode react with the hydroxyl ions to form metal hydroxides which act as destabilizing agents for the colloids thus leading to the neutralization of the electrical charge for the elimination of pollutants by adsorption followed by precipitation or flotation. The approach that we have adopted in this thesis consists in improving the EC technique to be less expensive and efficient in terms of the elimination of pollutants such as the chemical oxygen demand (COD), biochemical oxygen demand (BOD5), total nitrogen (Nt), phosphate (P), fecal coliforms (CF) from urban wastewater. Current density, electrolysis time, pH, and type of electrodes are the key parameters chosen to optimize the EC process. The results obtained are promising in terms of urban wastewater treatment and can be exploited by researchers working in the field of wastewater treatment in order to test the efficiency of the process developed for the treatment of other types of wastewater.

Keywords :
Electrocoagulation (EC), adsorption, Urban wastewater, current density, electrolysis time (tec), pH.

ملخص:

التخثير الكهربي هي تقنية تستخدم منذ فترة طويلة لمعالجة مياه الصرف الصحي بالاعتماد على التفاعلات الكهروكيميائية. يتضمن التفاعل على مستوى الانود تفكك أقطاب الألومنيوم أو الحديد لإنتاج أيونات معدنية بينما يتضمن التفاعل عند الكاثود تكون غاز الهيدروجين وأيونات الهيدروكسيد. تتفاعل أيونات المعادن التي ينتجها الأنود مع أيونات الهيدروكسيل لتكوين هيدروكسيدات معدنية تعمل كعوامل مزعزعة لاستقرار المواد الغروانية مما يؤدي إلى تحييد الشحنة الكهربائية لإزالة الملوثات عن طريق الامتزاز متبوعًا بالترسيب أو التعويم. تحقيقا لهذه الغاية، فإن النهج الذي اعتمدناه في إطار هذه الأطروحة يتمثل في تحسين التقنية المذكورة بحيث تكون أقل تكلفة وأكثر كفاءة للتخلص من الملوثات مثل الطلب على الأكسجين الكيميائي والبيوكميائي، النيتروجين، الفسفات، القولونيات البرازية. لاجل تحسين عملية التخثر الكهربي قمنا بتتبع مجموعة من المؤشرات مثل كثافة التيار، زمن التحليل الكهربائي، الجهد الهيدروجيني، ونوع الالكترود. النتائج التي تم الحصول عليها واعدة فيما يخص معالجة مياه الصرف الصحي الحضرية وبالتالي يمكن استغلالها من قبل الباحثين العاملين في هذا المجال لاختبار نجاعة هذه التقنية في معالجة انواع اخرى من المياه.

الكلمات المفتاحية: التخثير الكهربي، الامتزاز، مياه الصرف الحضرية، كثافة التيار، زمن التحليل الكهربائي، درجة الحموضة