République ALGERIENNEDEMOCRATIQUEETPOPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHESCIENTIFIQUE

UNIVERSITE–SETIF1.

FACULTEDESSCIENCES
DEPARTEMENTDECHIMIE

Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de ***Master en Chimie*** *Spécialité:* ***Chimiedel'Environnement***

Intitulé :

Etude de l'élimination d'un colorant cationique par des procèdes d'oxydation avancée (réactif de fenton) en milieu aqueux

Présentépar:BousbiaNour el houda
DerafaRazika

Soutenue le 23/06/2024 devant le Jury :

MADANI Salim	**Dr**	**Univ. Ferhat Abbas Sétif 1**	**Président**
AROUI Lynda	**Dr**	**Univ. Ferhat Abbas Sétif 1**	**Promoteur**
DEBAB Houria	**Dr**	**Univ. Ferhat Abbas Sétif 1**	**Examinatrice**

Résumé

Ce travail a pour objectif de tester l'efficacité des différentes techniques photochimiques, dans le processus de décoloration d'un colorant cationique, en l'occurrence, le cristal violet en milieu aqueux et en phase homogène, en variant les paramètres qui influent sur l'efficacité des procédés étudiés tel que : le rapport H_2O_2/Fe^{2+}, pH, et la température.

La décoloration a d'abord été obtenue par photolyse directe à 365 nm et à la lumière solaire.

Il a été constaté que le CV à la lumière solaire s'est photolysé plus rapidement qu'à 365nm pour une concentration de 10 ppm. Les pourcentages de décoloration ont été de : 66%, 20%.

Afin d'améliorer le rendement d'élimination, des procédés d'oxydation avancés tels que Fe^{2+}/ H_2O_2 et $Fe^{2+}/ H_2O_2/UV$ ont été utilisés.

Cependant les procédés d'oxydations avancés en absence de rayonnement UV en utilisant le système Fenton (Fe^{2+} /H_2O_2) a permis d'obtenir des résultats satisfaisants dans le processus de dégradation du colorant pour le rapport ($[H_2O_2] / [Fe^{2+}]$)= 20, où le taux d'abattement a été de 70 % obtenu au bout de 60 minutes de traitement.

La dégradation des colorants par le procédé de Fenton augmente avec l'augmentation de la concentration de l'oxydant (le rapport R). La décoloration de CV est étroitement liée à la valeur de pH initial de la solution. Une meilleure décoloration est observée pour un pH acide (pH=3). Cependant, une étude thermique conduite avant celle menée par les POAs, a été nécessaire, afin de déceler des transformations de structure du substrat, en présence de H_2O_2 et en l'absence du rayonnement UV. Dans ces conditions, les résultats obtenus n'ont montré aucune transformation structurale du CV ; ce qui nous a donc permis de bien dire que le CV n'est pas sensible au peroxyde d'hydrogène.

Par ailleurs, ces résultats ont été moyennement forts en présence d'un autre procédé : Le $Fe^{2+}/ H_2O_2/UV$. Le couplage du procédé Fenton avec la lumière ultraviolette (photo Fenton) a donné de très bons résultats pour la dégradation du colorant. En effet, l'élimination des colorants était presque totale 93 % au bout de 35 min. Nous pouvons donc dire que les UV favorisent la formation des radicaux hydroxyles pour la dégradation.

Mots clés : Cristal violet ; Fenton ; Photo-fenton : Homogène.

ملخص

يهدف هذا العمل إلى اختبار فعالية التقنيات الكيميائية الضوئية المختلفة، في عملية إزالة اللون من الصبغة الكاتيونية، في هذه الحالة، اللون البنفسجي البلوري في وسط مائي وفي مرحلة متجانسة، من خلال تغيير المعلمات التي تؤثر على فعالية العمليات التي تمت دراستها مثل: نسبة $H2O2/Fe^{2+}$ درجة الحموضة، ودرجة الحرارة.

تم تحقيق إزالة اللون لأول مرة عن طريق التحلل الضوئي المباشر عند 365 نانومتر وأشعة الشمس.

لقد وجد أن السيرة الذاتية في ضوء الشمس تتحلل بشكل أسرع من 365 نانومتر لتركيز 10 جزء في المليون. وكانت نسب تغير اللون: 66%، 20%. ومن أجل تحسين كفاءة الإزالة، تم استخدام عمليات الأكسدة المتقدمة مثل Fe2+/H2O2 وFe2+/H2O2/UV

إلا أن عمليات الأكسدة المتقدمة في غياب الأشعة فوق البنفسجية باستخدام نظام الفنتون (Fe2+ /H2O2) مكنت من الحصول على نتائج مرضية في عملية تحلل الصبغة، حيث تم الاختزال تم الحصول على المعدل 70% بعد 60 دقيقة من العلاج.

يزداد تدهور الأصباغ بواسطة عملية الفنتون مع زيادة تركيز الأكسدة يرتبط تغير CV ارتباطًا وثيقًا بقيمة الرقم الهيدروجيني الأولي للمحلول. ويلاحظ تغير اللون بشكل أفضل بالنسبة لدرجة الحموضة pH=3. ومع ذلك، كان من الضروري إجراء دراسة حرارية قبل تلك التي أجرتهاPOAs ، من أجل الكشف عن التحولات الهيكلية ، في وجود H2O2 وفي غياب الأشعة فوق البنفسجية. في ظل هذه الظروف، أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أي تحول هيكلي CV ؛ مما سمح لنا أن نقول بوضوح أن CV ليست حساسة لبيروكسيد الهيدروجين.

علاوة على ذلك، كانت هذه النتائج قوية إلى حد ما في وجود عملية أخرى: Fe2+/H2O2/UV. أعطى اقتران عملية الفنتون مع الأشعة فوق البنفسجية (صورة فنتون) نتائج جيدة جدًا لتحلل الصبغة. في الواقع، كان القضاء على الأصباغ إجماليًا تقريبًا بنسبة 93٪ بعد 35 دقيقة. لذلك يمكننا القول أن الأشعة فوق البنفسجية تشجع على تكوين جذور الهيدروكسيل للتحلل.

كلمات مفتاحية:الكريستال الأرجواني. فنتون. صور فنتون: متجانسة

Abstract

This work aims to test the effectiveness of different photochemical techniques, in the process of decolorization of a cationic dye, in this case, crystal violet in an aqueous medium and in a homogeneous phase, by varying the parameters which influence the the effectiveness of the processes studied such as: the H2O2/Fe2+ ratio, pH, and temperature.

Decolorization was first achieved by direct photolysis at 365 nm and sunlight.

It was found that CV in sunlight photolyzed faster than at 365nm for a concentration of 10 ppm. The discoloration percentages were: 66%, 20%.

In order to improve the removal efficiency, advanced oxidation processes such as Fe2+/H2O2 and Fe2+/H2O2/UV were used.

However, advanced oxidation processes in the absence of UV radiation using the Fenton system (Fe2+ /H2O2) made it possible to obtain satisfactory results in the dye degradation process for the ratio ([H2O2] / [Fe2+])= 20, where the reduction rate was 70% obtained after 60 minutes of treatment.

The degradation of dyes by the Fenton process increases with increasing oxidant concentration (the R ratio). CV discoloration is closely related to the initial pH value of the solution. Better discoloration is observed for an acidic pH (pH=3). However, a thermal study carried out before that carried out by the POAs was necessary, in order to detect structural transformations of the substrate, in the presence of H2O2 and in the absence of UV radiation. Under these conditions, the results obtained showed no structural transformation of the CV; which therefore allowed us to clearly say that CV is not sensitive to hydrogen peroxide.

Furthermore, these results were moderately strong in the presence of another process: Fe2+/H2O2/UV. The coupling of the Fenton process with ultraviolet light (photo Fenton) gave very good results for the degradation of the dye. Indeed, the elimination of the dyes was almost total 93% after 35 min. We can therefore say that UV promotes the formation of hydroxyl radicals for degradation.

Keywords: Purple crystal; Fenton; Photo-fenton: Homogeneous