

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE CONSTANTINE 3



FACULTE DE GENIE DES PROCÉDES
DEPARTEMENT DE GENIE CHIMIQUE

N° d'ordre:.....

Série:.....

Mémoire de Master

Filière: Génie des procédés

Spécialité : Génie chimique

Oxydation Avancée des Colorants Textiles
en Solution Aqueuse par Photolyse du Chlore

Dirigé par:

Professeur **MEROUANI Slimane**

Présenté par:

TAOUTAOU Farah

ZERAD Chaima

Année Universitaire 2023/2024

Session : juin

Table des matières

1.1	Introduction	2
1.2	La pollution des eaux	3
1.2.1	Définition	3
1.2.2	Classification des pollutions de l'eau	3
1.2.3	Impacts de la pollution.....	3
1.3	Les colorants	4
1.3.1	Définition	4
1.3.2	Nomenclature et classification.....	5
1.3.3	Domaines d'application des colorants	5
1.3.4	Toxicité des colorants azoïques	7
1.3.5	Les procédés de traitement des colorants.....	7
1.4	Procédés d'oxydation avancés (POA).....	8
1.4.1	Définition et principes de base.....	8
1.4.2	Réactivité des radicaux hydroxyles	9
1.4.3	Le procédé UV/chlore.....	10
2	Les réactifs.....	15
2.1.1	Colorant Toluidine bleu	15
2.1.2	L'oxydant	16
2.1.3	Autre réactif	16
2.1.4	Les matrices	17
2.2	Appareillages et méthodologie de travail.....	17
2.2.1	Montage expérimental	17
2.2.2	Méthodologie de travail	18
2.2.3	Analyse	19

CHAPITRE 3	24
Introduction	24
3 Effet des conditions expérimentales	25
3.1 UV/chlore : efficacité du processus	25
3.1.1 Effet de pH	26
3.1.2 Effet de concentration de chlore	26
3.1.3 Effet de concentration initial du colorant.....	27
3.2 Effet de longueur d'onde.....	28
3.2.1 Effet de pH pour les deux longueurs d'onde 254 nm et 365 nm	28
3.2.2 Effet de concentration de chlore pour les deux longueurs d'onde (254nm ,365nm)	29
3.2.3 Effet de concentration initial du colorant pour les deux longueurs d'onde	
254nm et 365nm	30
3.3 Effet des additifs.....	31
3.3.1 Effet des sels	31
3.3.2 Effet des piègeurs.....	33
3.3.3 Effet des tension actifs	33
3.4 Effet des matrices	35
3.5 Les spectres	36

Résumé

Dans cette étude, nous avons évalué l'efficacité du procédé Chlore seul et du procédé UV/chlore dans la dégradation des colorants synthétiques persistants. Les résultats indiquent que ce procédé UV/Chlore est hautement performant pour éliminer ces colorants, ouvrant ainsi la voie à des applications prometteuses dans le traitement des eaux contaminées par ces substances.

Notre recherche s'est concentrée spécifiquement sur la dégradation de la toluidine bleue, en utilisant le procédé UV/chlore pour deux longueurs d'ondes (254 nm, 365 nm). Nous avons constaté que les rayons UV augmentent considérablement le taux de dégradation de la toluidine bleue dans ce système. Après plusieurs expériences, nous avons identifié les paramètres opératoires suivants : $\text{pH} = 5$, $[\text{TB}]_0 = 10\mu\text{M}$, $[\text{chlore}]_0 = 500\mu\text{M}$. De plus, nous avons observé que certains anions minéraux, tels que NaNO_3 , Na_2SO_4 , Na_2SO_3 , NaNO_2 , KBr , NaCl et NaHCO_3 , ont un impact sur la dégradation de la toluidine bleue, en particulier KBr et NaCl qui ont des effets significatifs.

Nous avons également évalué l'effet d'inhibiteurs spécifiques (tert-butanol, 2-propanol, acide benzoïque) et de surfactants (Tween 20, Tween 80, Tx-100, SDS) sur le processus de dégradation.

En conclusion, notre étude démontre que le système UV/chlore est plus efficace que le chlore seul pour la dégradation de la toluidine bleue, offrant ainsi des perspectives prometteuses pour le traitement des eaux contaminées.

Mots clés : Colorants synthétiques persistants, Procédé UV/chlore, chlore seul, dégradation, Traitement des eaux, toluidine bleue.

المخلص

في هذه الدراسة، قمنا بتقييم فعالية عملية الكلور وحده وعملية الأشعة فوق البنفسجية/الكلور في تحلل الأصباغ الصناعية الثابتة. تشير النتائج إلى أن عملية الأشعة فوق البنفسجية/الكلور فعّالة للغاية في إزالة هذه الأصباغ، مما يفتح آفاقاً واعدة لتطبيقات معالجة المياه الملوثة بهذه المواد.

ركز بحثنا بشكل خاص على تحلل التوليديين الأزرق باستخدام عملية الأشعة فوق البنفسجية/الكلور لطول موجتين (254 نانومتر، 365 نانومتر). وجدنا أن الأشعة فوق البنفسجية تزيد بشكل كبير من معدل تحلل التوليديين الأزرق في هذا النظام. بعد عدة تجارب، حددنا المعايير التشغيلية التالية: $pH = 5$ ، $[TB]_0 = 10$ ميكرومولار، [الكلور] $_0 = 500$ ميكرومولار. بالإضافة إلى ذلك، لاحظنا أن بعض الأيونات المعدنية، مثل $NaNO_3$ ، Na_2SO_4 ، Na_2SO_3 ، $NaNO_2$ ، KBr ، $NaCl$ و $NaHCO_3$ ، تؤثر على تحلل التوليديين الأزرق، خاصة KBr و $NaCl$ اللذان لهما تأثيرات كبيرة.

قمنا أيضاً بتقييم تأثير مثبطات محددة (2-propanol، tert-butanol، حمض البنزويك،) والمواد الفعّالة سطحياً (Tween 20، Tween 80، Tx-100، SDS) على عملية التحلل.

في الختام، تثبت دراستنا أن نظام الأشعة فوق البنفسجية/الكلور أكثر فعالية من الكلور وحده في تحلل التوليديين الأزرق، مما يوفر آفاقاً واعدة لمعالجة المياه الملوثة.

الكلمات المفتاحية: الأصباغ الصناعية الثابتة، عملية الأشعة فوق البنفسجية/الكلور، الكلور وحده، التحلل، معالجة المياه، التوليديين الأزرق.