

CHAP 03-ACT EXP Elimination des colorants synthétiques organiques

Mots clés : Traitement des eaux

Les colorants synthétiques organiques sont utilisés, par exemple, dans les industries textiles et agroalimentaires. Comment traiter les eaux de rejets pour en éliminer ces colorants ?

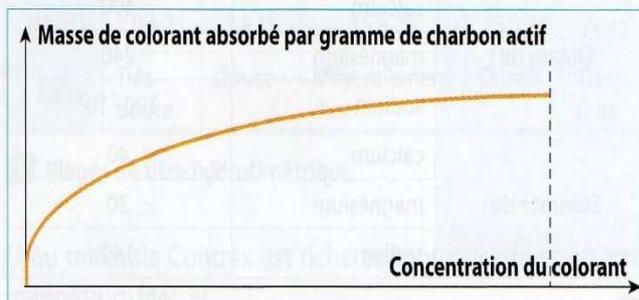
1. OBJECTIF

- Exploiter des spectres UV-visible.
- Déterminer la concentration d'une espèce à l'aide de courbes d'étalonnage.

2. LE CHARBON ACTIF

Les colorants synthétiques présents dans les effluents industriels ne sont pratiquement pas dégradables. Une technique pour les éliminer consiste à utiliser des charbons actifs. Ce sont des matériaux adsorbants dont la structure interne est constituée de pores de 2 à 50 nm de diamètre. La surface interne des pores, appelée surface spécifique, est de l'ordre de 400 à 2 000 m².g⁻¹. L'adsorption d'un colorant sur des charbons actifs est caractérisée par une courbe qui représente, à une température donnée, les variations de la masse du colorant

adsorbé par gramme de charbon actif, en fonction de la concentration dans l'eau du colorant non adsorbé.



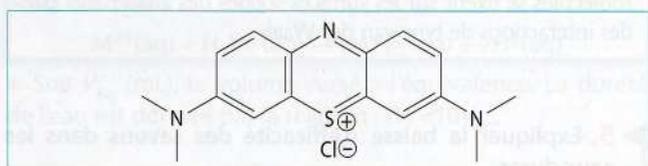
7 Allure des variations de la masse du colorant adsorbé par gramme de charbon actif, en fonction de la concentration du colorant.

2.1. Questions

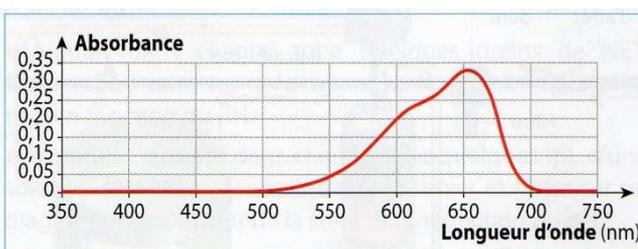
- Quelles sont les caractéristiques physiques des charbons actifs leur permettant de fixer des molécules polluantes ?
- Comment évolue la masse de colorant adsorbé par gramme de charbon actif en fonction de la concentration dans l'eau du colorant ? Commenter.
- Rechercher des applications des charbons actifs.

3. COMMENT ELIMINER LES COLORANTS D'UNE EAU POLLUEE ?

Le bleu de méthylène [doc. 8] est un colorant utilisé en médecine. Il est faiblement biodégradable. L'eau contenant du bleu de méthylène doit être traitée avant un usage domestique.



8 Le bleu de méthylène [chlorure de méthylthioninium].



9 Spectre d'absorption du bleu de méthylène.

3.1. Protocole expérimental

Une eau polluée est préparée à partir de bleu de méthylène à une concentration approximative de 10 mg.L^{-1} .

- ➡ Proposer une méthode spectrophotométrique [doc. 9], pour mesurer avec le plus de précision possible la concentration en colorant dans l'eau polluée. Détailler le protocole par des dessins, des annotations, etc.

Faire valider le protocole par le professeur et le mettre en œuvre.

GUIDE DE PROTOCOLE POUR LA REALISATION DE LA COURBE D'ETALONNAGE:

a) Préparation des solutions étalons.

- On dispose d'une solution mère de concentration en bleu de méthylène $C_0 = 16 \text{ mg.L}^{-1}$
- Nous allons donc réaliser des solutions de bleu de méthylène de plus en plus diluées puis mesurer l'absorbance de chaque solution.
- Les dilutions suivantes sont proposées pour des volumes de solutions finales de $V_1 = 50 \text{ mL}$.
- Chaque groupe réalisera 1 dilution

a. Calculer le volume de solution mère à prélever pour préparer la solution fille de concentration C_1 de qui correspond à votre numéro de groupe

b. Compléter la 2^{ème} ligne du tableau avec les résultats de l'ensemble des groupes

Concentration C_1 de la solution fille (mg.L^{-1})	1,6	2,24	3,2	4,80	5,76	6,40	8	12	16
Volume V_0 de solution mère à prélever en mL									déjà prête
Absorbance A									1,6

c. Réaliser votre solution

b) Dosage spectrophotométrique

Fixer la longueur d'onde du spectrophotomètre à 650 nm.

- a. Mesurer l'absorbance A de chaque solution et compléter la 3^{ème} ligne du tableau
- b. Tracer sur papier millimétrée la droite d'étalonnage $A = f(C)$ **Montrer le résultat au prof**
- c. Trouver l'expression mathématique de la droite d'étalonnage $A = f(C)$.

3.2. Traitement de l'eau polluée

- a) Prélever un volume V de 50,0 mL d'eau polluée et les introduire dans un bêcher.
- b) Peser avec précision une masse m d'environ 500 mg de charbon actif, agiter le mélange pendant 1 min, puis filtrer sur papier-filtre.
- c) Déterminer par spectrophotométrie la concentration massique en bleu de méthylène de l'eau polluée C_i et de l'eau ainsi traitée C_f .

3.2. Questions

- a) Pourquoi le bleu de méthylène est-il une molécule organique colorée ?
- b) Comparer les concentrations massiques en bleu de méthylène de l'eau polluée C_i et de l'eau traitée C_f pour en déduire q_e la masse de colorant adsorbé par gramme de charbon actif.
- d) Comment l'efficacité du traitement réalisé pourrait- elle être améliorée ?