

Traitement des effluents uranifères par procédé d'adsorption sur le matériau zéolithe KLTL: Etude cinétique, thermodynamique et isotherme d'adsorption

S. Khemaissia^{1*}, A. Benturki¹, F. Bendjeriou¹, H. Benyounes²,
A. Berrached²

¹ Centre de Recherche Nucléaire de Draria, B.P.43 16003, Draria,

² Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene, B.P.32. El-Alia, Bab-Ezzouar, Alger

*Corresponding author: sihemkhem@yahoo.fr; Tel.: +213 772564748 ; Fax: +213 21 31 0304

ARTICLE INFO

Article History:

Received : :01/11/2016

Accepted : :04/02/2017

Keywords :

Adsorption ;
Uranium(VI);
Synthesized KLTL zeolite;
Equilibrium modelling;
Kinetic.

Mots clés

Adsorption ;
Uranium (VI) ;
Zéolithe KLTL ;
Cinétique ;
Isotherme d'équilibre.

ABSTRACT/RESUME

Abstract : Zeolite K-LTL was synthesized by hydrothermal crystallization for use as a sorbent for radionuclide. It was characterized by XRD, FTIR, SEM and BET surface area. The influence of pH, U (VI) concentration, temperature, sorbent dose and contact time on the sorption behavior of U (VI) were investigated. The sorption behaviors of uranium on both materials (I and II) from aqueous systems have been studied by batch technique and the optimum adsorption conditions were determined for the two zeolites K-LTL. The maximum sorption capacities were found to be 22 and 25 mg/g for uranium by materials I and II respectively. The sorption followed pseudo-second-order kinetics. The Freundlich, Langmuir and Dubinin-Radushkevich (D-R) models have been applied for the two materials and the data correlate well with Langmuir model and that the sorption is chemical in nature. Thermodynamic data reveal sorption phenomena as endothermic and the values of ΔG° decrease with rise in temperature showing that the sorption is more favorable at high temperature. The desorption of UO_2^{2+} from the two materials KLTL by using 0.05M HNO_3 , was around 20% and 90% for materials I and II respectively for one cycle.

Résumé : La zéolithe K-LTL a été synthétisée par cristallisation hydrothermale, sous différentes conditions afin d'être utilisée comme adsorbant des radionucléides. Ces matériaux microporeux synthétisés ont fait l'objet d'une caractérisation par différentes techniques à savoir, la diffraction des rayons X, la microscopie électronique à balayage, la spectroscopie infrarouge à transformée de Fourier et la mesure de la surface spécifique par la méthode BET. Les propriétés d'adsorption de deux matériaux zéolithiques synthétisés de type KLTL, només matériau I et matériau II, ont été testées dans la récupération des ions uranyles présents en milieu aqueux nitrique et ce, en utilisant le protocole en « batch ». Les conditions optimales d'adsorption ont été déterminées; les capacités d'adsorption de l'uranium sont de l'ordre de 22 et 25 mg/g pour les matériaux I et II respectivement. La cinétique d'adsorption, sur les deux matériaux, suit le modèle pseudo-deuxième ordre et l'isotherme

d'adsorption est bien présentée par le modèle de chimie-sorption de Langmuir. Les données thermodynamiques révèlent que le phénomène d'adsorption est endothermique ; ceci a été aussi confirmé par la diminution des valeurs de l'enthalpie libre avec l'augmentation de la température. L'étude de la désorption des ions uranyles UO_2^{2+} à partir des deux matériaux U-KLTL en utilisant HNO_3 à 0.05M a donnée des rendement de récupération de l'ordre de 20 et 90% pour les matériaux I et II respectivement pour un cycle de traitement.
