تقييم مواد متناهية الصغر من أكسيد الفلز المشوب للكشف والتقدير الانتقائي للأيونات الفلزية

خلود فايز محمد المصلحي

إشراف

الأستاذ الدكتور/ إكرام يوسف دانش

الأستاذ الدكتور/ هادي محمد مرواني

المستخلص

تحتوي المياه البيئية على مجموعة واسعة من الملوثات بما في ذلك أيونات المعادن الثقيلة التي تدخل المياه من خلال التخلص من النفايات الصناعية. أصبح تسمم المعادن الثقيلة مصدر قلق كبير في جميع أنحاء العالم حيث أنه من المعروف جيدا أن المعادن الثقيلة غير قابلة للتحلل البيولوجي وتميل إلى التراكم الأحيائي بتركيزات مختلفة. وقد تم تطوير عدد من الأساليب لإزالة أيونات المعادن الثقيلة من الماء ومن بينها و أفضلها الادمصاص. ومع تطور تكنولوجيا النانو أثبتت العديد من الأبحاث فعالية المواد متناهية الصغر في إزالة أيونات المعادن الثقيلة من مياه الصرف الصحي نظراً لخصائصها الفريدة من نوعها. و بناء عليه فإن هذه الدراسة تهدف إلى تحضير ممتزات متناهية الصغر من أكاسيد الفلز صديقة للبيئة ومنخفضة التكلفة وفعالة في تنقية المياه. تم استخدام ثلاثة أنواع من أكاسيد الفلز متناهية الصغر بما في ذلك أكسيد الحديد المشوب بثاني أكسيد التيتانيوم و أكسيد النحاس المشوب بأكسيد النيكل و النيكل المشوب بثاني أكسيد السيلكون لإدمصاص فلز اللانثانوم و فلز الحديد الثلاثي و الكروم السداسي على التوالي. بعد ذلك تم دراسة تأثير عوامل عدة لتحديد الظروف المثلى لعملية الفصل الانتقائي للفلزات محل الدراسة.تم دراسة ادمصاص المواد الجديدة للفلزات و ذلك للتعرف على نوع عملية الادمصاص بنماذج الادمصاص المختلفة و إيجاد سعة الادمصاص العظمى للسطح الصلب. إضافة إلى ذلك تم دراسة حركية الادمصاص لمعرفة رتبة التفاعل و حساب معاملات الادمصاص الحركية. و قد تم

تقدير تركيزات أيونات المعادن المختارة بشكل انتقائي من الوسائط المائية باستخدام جهازمطيافية الانبعاث الضوئي بالبلازما المستحثة. و أخيرا تم تقييم هذه الطريقة معمليا بدراسة تأثير الايونات المتداخلة على اختيارية ادمصاص أكاسيد الفلزات المحضرة لأيونات الفلزات محل الدراسة و من ثم تطبيقها بنجاح على عينات حقيقية بيئة.

Evaluation of Doped Metal Oxide Nanomaterials for Selective Detection and Extraction of Metal Ions

Kholoud Fayez Mohammed Al-moslihy

Supervised By

Prof. Ekram Y. Danish

Prof. Hadi M. Marwani

Abstract

Environmental water contain wide range of contaminants including heavy metal ions that enters the water through disposal of waste from industries. Heavy metal poisoning has been a serious concern all over the globe. Heavy metals are well known to be non-biodegradable and tend to bio-accumulate at various concentrations. A number of methods have been proposed to remove heavy metal ions from water and among them adsorption is one of the best methods. With the development of nanotechnology, nanomaterials are used as the sorbents in wastewater treatment; several researches have proved that nanomaterials are the effective sorbents for the removal of heavy metal ions from wastewater due to their unique structure properties. In accordance, this thesis involves the identification of environmentally friendly, low-cost and efficient nano-metal oxide sorbents for water/wastewater purification and detect the chosen metal ions selectively from aqueous media using inductively coupled plasma-optical emission spectrometry. Three kinds of mixed metal oxides nanomaterials are presented in this thesis, including Fe_2O_3-TiO_2, NiO-CuO and Ni-SiO_2.

The newly prepared adsorbents were characterized by both chemical and spectral methods. Batch adsorption experiment was carried out in order to study the adsorption ability of nanomaterials for the target metal ions. Based on selectivity study, Fe_2O_3-TiO_2, NiO-CuO and Ni-SiO_2

nanomaterials were found to be most selective toward La(III), Fe(III) and Cr(VI), respectively. Several parameters that affect the maximum adsorption capacity of new adsorbents toward metal ions of interest, including pH, initial metal ions concentration and contact time were also investigated. Data obtained from adsorption isotherm study of the metal ions of interest were examined by well-known models, such as Freundlich and Langmuir classical adsorption isotherm models. Different kinetic models were also investigated in order to obtain kinetic adsorption parameters. Finally, the validation of this methodology was confirmed by applying it to real environmental samples.