

تصنيع توليفات البولي فينيل الكحول والبولي فينيل كلوريد النانونيه بالموجات فوق الصوتيه وتطبيقاتها

إعداد

خديجة شكري حاجي اسا

إشراف

د. زهرة محمد العمشاني

أستاذ مساعد الكيمياء العضوية

د. محمود علي حسين

أستاذ مشارك الكيمياء العضوية

تصنيع توليفات البولي فينيل الكحول والبولي فينيل كلوريد النانوية بالموجات فوق الصوتية وتطبيقاتها

المستخلص

تم تحضير ثلاث سلاسل مختلفة من مركبات توليفات البولي فينيل كلوريد و/أو البولي فينيل الكحول النانوية المتناهية الصغر والتي عززت بواسطة خليط من الجرافين وأنايبب الكربون النانوية المتناهية الصغر بواسطة طريقه الإذابة البسيطة وبمساعدة الموجات فوق صوتية. يهدف الجزء الأول الى تحضير سلسلة من توليفات البولي فينيل كلوريد النانوية والمعزز بمخلوط من الجرافين وانايبب الكربون النانويه بطريقة الإذابة البسيطة بمساعدة الموجات فوق صوتية. تمت إضافة نسب مختلفة من خليط الجرافين وأنايبب الكربون النانوية (2، 5، 10، 20، 30% وزن) إلى مصفوفة البولي فينيل كلوريد. كما تم اختبار توليفات البولي فينيل كلوريد النانوية كحساس لأيون الفضة الموجب وأظهرت النتيجة حساسية جيدة لها، كما تم تطبيق العوامل المساعدة بطريقة علمية على نطاق ديناميكي واسع، وحد أدنى للكشف، ووقت أقصر للاستجابة. وأظهرت النتائج انه يمكن استخدام هذا الحساس في مجالات البيئة والرعاية الصحية. بينما هدف الجزء الثاني الى تحضير فئة أخرى من توليفات البولي فينيل الكحول النانوية النشطة بيولوجياً والمعززه ايضا بنفس المخلوط من الجرافين وانايبب الكربون النانويه باستخدام نفس طريقة التحضير. وتم اختبار العينات في هذا الجزء كمضادات البكتيريا ضد بكتيريا (*Escherichia coli*) باستخدام طريقة تشكيل مستعمرات. وأوضحت النتائج التحسن الملحوظ في النشاط المضاد للبكتيريا وذلك بعد إضافة الجرافين وأنايبب الكربون النانوية الى مصفوفة البولي فينيل الكحول. فبالمقارنة مع البوليمر النقي، أظهر النتائج ان توليفات البولي فينيل الكحول النانوية أعلى نسبة تثبيط بنسبة (100%). أخيراً، هدف الجزء الثالث الى تحضير توليفات هجين من (بولي فينيل الكحول وبولي فينيل الكلوريد)/جرافين وأنايبب الكربون النانوية باستخدام نفس طريقة التحضير السابق ذكرها. كما تم تطبيق هذه المواد في إزالة الصبغة الحمراء الحمضية من الاوساط المائية المختلفة وتمت ملاحظة زيادة نسبة امتصاص الصبغة الحمراء الحمضية مع ازدياد كل من الوقت، ووزن الكومبوزيت ، ومع انخفاض درجة حرارة المحلول. بالإضافة إلى ذلك، تم وصف عملية الإزالة حرارياً وحركياً بحيث وجدت ان النموذج الحركي الثنائي الترتيب هو النموذج الأكثر ملائمة لوصف عملية الامتزاز. كما تم اختبار كفاءة مركب الكومبوزيت لإزالة الصبغة الحمراء الحمضية من عينات حقيقية وذلك عن طريق استخلاص الصبغة الحمراء الحمضية من مياه البحر الأحمر و ماء الصنبور ومن الماء المقطر وكانت نسبة الإستخلاص من هذه العينات في النطاق ما بين 94.61%-99.11% وهذا يثبت أن توليفات هجين (بولي فينيل الكحول و بولي فينيل الكلوريد)/ جرافين وأنايبب الكربون النانوية ملائمة ومناسبة لإستخلاص الصبغة الحمراء الحمضية.

ULTRASONIC FABRICATED POLYVINYL ALCOHOL AND POLYVINYL CHLORIDE NANOCOMPOSITES AND ITS APPLICATIONS

By

Khdejah Shokri Hajeeassa

Supervised By:

Dr. Mahmoud Ali Hussein

Associate Prof. of Org. Chemistry

Dr. Zahra Mohammed Al-amshany

Assistant Prof. of Org. Chemistry

ULTRASONIC FABRICATED POLYVINYL ALCOHOL AND POLYVINYL CHLORIDE NANOCOMPOSITES AND ITS APPLICATIONS

ABSTRACT

Three different series of nanocomposites based on polyvinyl chloride (PVC) and/or polyvinyl alcohol (PVA) and reinforced by mixed graphene/carbon nanotube (MGr/CNTs) as nanofillers have been fabricated throughout simple dissolution casting technique with the help of ultrasonic assistance. The 1st part is aimed to fabricate a series of PVC/MGr-CNTs_{a-e} nanocomposites via simple dissolution and casting method with the help of ultrasonic assistance. Different loading of that mixed Gr/CNTs ratio (2, 5, 10, 20, and 30 wt%) was added to PVC polymer matrix. PVC/MGr-CNTs nanocomposite was tested for potential Ag⁺ ionic sensor. Results showed the proposed cation sensor was exhibited good sensitivity, practically a broad dynamic range, lower detection limit and shorter response time. The prepared sensor can be used for the application of environmental and healthcare fields. While the 2nd part is aimed to fabricate another class of biologically active polymer nanocomposite in the form of (PVA/MGr-CNTs) using the same fabrication technique. All samples were tested for antibacterial property against Escherichia coli using colony forming units (CFU) method. Results presented the enhancement in antibacterial activity after the addition of nanofillers to PVA matrix. Comparing to pure PVA, PVA/MGr-CNTs_e showed the highest reduction (100%). Finally, the 3rd part is aimed to fabricate hybrid polymer composite materials with the general formula of (PVA-PVC)/MGr-CNTs_{a-e} using also the same preparation method. Removal of acid red dye from wastewater was explored. **It was found that significant enhancement in the %acid red removed by increasing the removal time, composites mass, and by decreasing the temperature of solution, were observed. Moreover, acid red removal was investigated kinetically and thermodynamically, and the results showed that pseudo-second-order kinetic model was the most appropriate model for describing the removal process. The efficiency of prepared nanocomposite for removal of acid red from real samples was tested by extraction of acid red from Red Sea water, wastewaters, and tap water, and the percentage of acid red removed from these samples was in the range of 94.61–99.11% confirming suitability (PVA-PVC)/MGr-CNTs nanocomposite as an adsorbent for extraction of acid red.**