

تتشرف كلية الدراسات العليا وكلية الهندسة بدعوتكم لحضور

مناقشة رسالة الماجستير

العنوان

مركبات الجرافين و البولي بروبلين النانوية

للطالبة

كارمن كرم أبو عودة

المشرف

د. محمد إقبال، قسم الهندسة الكيميائية و البترولية

كلية الهندسة

المكان والزمان

10:30 صباحا

الاثنين، 9 كانون الأول 2019

غرفة 2022، مبنى F1

الملخص

لقد تم اعتبار الجرافين كفيل نانوي متعدد الوظائف (multifunctional) لتصنيع مركبات البوليمر النانوية. من المتوقع أن تؤدي كمية صغيرة من أوراق الجرافين النانوية إلى تحسين خصائص البوليمرات الأساسية بشكل كبير. ومع ذلك، فإن تحسين الخاصية هو وظيفة درجة تقشير (degree of exfoliation) وتشنت (dispersion) الجرافين بالإضافة إلى توافقه (compatibility) مع البوليمر. تقيد الطبيعة غير القطبية للبولي أوليفينات (polyolefins) مثل البولي إيثيلين (PE) والبولي بروبلين (PP) التشنت المتجانس للجرافين، مما يؤدي إلى تكتل (agglomeration) كبير في صفائح النانو و بالتالي يحد من التحسينات المتوقعة للخاصية في البولي أوليفينات. تركز الجهود المبذولة حالياً على إيجاد استراتيجيات لتحسين تشنت الجرافين في البولي أوليفينات. في هذه الرسالة، تم اتباع استراتيجيتين لتحسين فعالية تشنت الجرافين في البولي بروبلين: (1) باستخدام التوافق (using compatibilizers)، و (2) التركيب التساهمي للمجموعات الوظيفية على الجرافين (covalent functionalization of graphene). يناقش الجزء الأول من الأطروحة مركباً توفيقياً جديداً (إيثيلين بوتيل أكريلات (EBA)) ((ethylene butyl acrylate)) للمركبات النانوية المركبة من الجرافين و البولي بروبلين، ويقارنها بأحد المركبات التقليدية (أنهيدريد المالك المشبع بالبولي بروبلين (PP-g- (polypropylene-grafted-maleic anhydride) (MA)). تم تحضير المركبات النانوية عن طريق تباين تركيزات الجرافين ونسبة التوافق (C/G) باستخدام نهج مزج الذوبان التقليدي. أدت الزيادة في نسبة C/G إلى تقليل نسبة البلورة (crystallinity %) من المركبات النانوية المتوافقة مع EBA، بينما لوحظ انخفاض طفيف في نسبة البلورة بالنسبة إلى المركبات النانوية المتوافقة مع MA. أظهرت المركبات النانوية المتوافقة زيادة ملحوظة في معامل الشد حيث أظهرت المركبات النانوية المتوافقة مع EBA زيادة بنسبة 44% وأظهرت المركبات النانوية المتوافقة مع MA زيادة بنسبة 32% عند 5% بالوزن من الجرافين. ومع ذلك، فإن الاستطالة عند الكسر (elongation at break) زادت بشكل كبير مع زيادة التوافق مقارنة مع مركبات الجرافين و البولي بروبلين النانوية النقية. وتُعزى القيم الأعلى للاستطالة عند الكسر للتراكبات النانوية المتوافقة مع EBA إلى انخفاض نسبة التبلور في هذه المركبات النانوية.

في النهج الثاني، تم استخدام أنواع مختلفة من الجرافين الأميني الفعال لإعداد مركبات الجرافين و البولي بروبلين النانوية. تم تحضير المركبات النانوية بطريقتين: عن طريق الذوبان (melt blending) و عن طريق المزج (solution blending). أكد حيود الأشعة السينية (x-ray diffraction) ومجهر انتقال الإلكترون (transmission electron microscopy) درجة التقشير و الشكل الورقي للجرافين الوظيفي. ومن المثير للاهتمام أن جميع المحاليل النانوية أظهرت معامل شد مكافئ. كانت قوة الشد للمركبات النانوية المخلوطة بالمحلول أقل من قوة المركبات النانوية المذابة. ومع ذلك، كانت الاستطالة في المركبات النانوية المخلوطة بالمحلول أعلى بـ 3 مرات.

كلمات البحث الرئيسية: جرافين، تقشير، تشنت، بولي أوليفينات، بولي بروبلين، مركبات التوافق، تساهمي، تركيب المجموعات الوظيفية.