P- ISSN 1991-8941 , E-ISSN 2706-6703
2014 ,(8), (1) :117-122

مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة (JUAPS)

Open Access

تحضير متراكبات الأتباكيت النانوية مع راتنج البولي استر الغير مشبع ومسحوق الخشب وتطوير خواصهما الفيزيائية والميكانيكية.

خالد محمد خليفة * طارق عبد الجليل منديل** سعدي خلف فيحان*

* جامعة الأنبار كلية التربية للعلوم الصرفة

** جامعة الانبار – كلية العلوم

معلومات البحث:

تاريخ التسليم: 2013/00/00
تاريخ القبول: 2014/5/6
تاريخ النشر: / / 2022

DOI: 10.37652/juaps.2014.122709

الكلمات المفتاحية:

متراكبات الأتباكيت النانوية ،
راتنج البولي استر ،
الخشب.

الخلاصة:

شمل البحث الحالي تطوير أطيان الاتباكيت ولاول مرة في العراق للحصول على جسيمات نانوية التركيب واستخدامها كمواد للتدعيم مع البولي استر غير المشبع وحسب الكسور الحجمية (0.5%، 1%، 2%) ولزيادة التدعيم والتآزر أضيف مسحوق الخشب بحجم أقل من 53 مايكروميتر وبكسور حجمية (5%، 10%، 15%) وحضرت عينات الدراسة بطريقة القولبة اليدوية. أجريت الاختبارات الميكانيكية (الشد، متانة الصدمة، الصلادة، متانة الانحناء، إجهاد الانضغاطية) والفيزيائية (التوصيل الحراري، الامتصاصية للمحاليل ، الأنتشارية) فأعطت نتائج الدراسة تحسنا كبيرا في خواص المتراكبات المحضرة وخصوصا العينات المدعمة بالجسيمات النانوية.

المقدمة :

لازالت المتراكبات البوليمرية تشكل حلا للمشاكل الناجمة عن استخدام البوليمرات المتجانسة لوحدها والتي تعاني من تدني وتدهور في مقاومة الإجهاد وتأثيرات الطقس أثناء عمليات الاستخدام الحقلي أومن خلال الأجهزة والمعدات والاستخدام المنزلي [1]،ولأجل تقليل التلوث البيئي وإنتاج مواد متراكبة قابلة للتحلل الحيوي تقوم الدراسات الحديثة باستخدام مواد طبيعية عضوية صديقة للبيئة مثل مسحوق الخشب، السليلوز.ألياف الجوت بدلا من التدعيم بالمواد الصناعية والهايدروكاربونية الملوثة للبيئة مثل (ألياف الزجاج، ألياف النايلون، الأسلاك المعدنية). [2]

من المعلوم أن المتراكبات فيها مشاكل تصنيعية منها ضعف الالتصاق والتشابك بين مواد التدعيم والمادة الأساس وذلك للاختلاف بين المواد الهيدروفيلية، والهيدروفوبية، ولأجل التغلب على هذه العضلة يتم إضافة مواد تساعد على زيادة الالتصاق والتشابك مثل (أنهدريد الماليك) ومركبات أمينية أخرى تدعى عوامل التشابك[3] كما يمكن استخدام أكثر من مادة للتدعيم مثل الأطيان والخشب أو السليلوز، حيث أن هذه المواد هايدروفيلية فيعمل الخشب على التآزر مع الأطيان والتغلب على معوقات التشابك والتداخل بين المادة الأساس ومواد التدعيم.

تستخدم متراكبات البولي استر في صناعة الزوارق والسفن، والسقوف الثانوية ومخففات الصدمة في السيارات وأجسام الطائرات النفاثة (الشبح) وهياكل بعض السيارات والتلفاز والهواتف والحواسيب والأثاث، وفي أعمال البناء والديكورات والرادارات وأدوات حفظ السوائل وغيرها.

ومن الدراسات السابقة في هذا المجال عام 2002 قام الباحث علي حسن رسن على تحسين الخواص الميكانيكية لراتنج البولي استر مع الألياف [4] ، والباحثة لميس علي خلف عام (2006) بتدعيم البولي استر عير المشبع بألياف النايلون [5] والباحث – Tomas J.A.de meto عام 2006 قام بتحسين خواص متراكبات البولي استر لمقاومة تأثير المياه [6] تأثير اطيان النانو على متراكب الخشب.

* Corresponding author at: University of Anbar ,Collage of Education
E-mail address:

ودرس الباحث Ail reza sabt)،(Esfahani عام 2011 تطوير خواص الصدمة للبولي استر غيرالمشبع مع الطين [7]. تعتبر الخواص الفيزيائية والميكانيكية عوامل مؤثرة جدا على الاستخدام التطبيقي للمتراكبات، لذلك فأن خواص متانة الصدمة والشد والاستطالة ومتانة الانحناء والإنضغاطية من الخواص الميكانيكية. وخاصية التوصيل الحراري ومقاومة الانتفاخ والتشوه اثناء التعرض للرطوبة والمحاليل الحامضية والقاعدية وتاثيرها على الخواص الفيزيائية التي تعطي صورة واضحة عن خواص المتراكبات وكيفية الترابط بين المواد الداخلة في تركيبها ومقاومة هذه المواد لظروف الاستعمال القاسية.

يهدف البحث إلى تحضير متراكبات نانوية صديقة للبيئة مدعمة بمواد طبيعية للتقليل من استخدام مواد التدعيم الصناعية ذات التأثير السيئ على الكائنات الحية والحصول على متراكبات ذات خواص عالية لمقاومة أجهاد الاستخدام

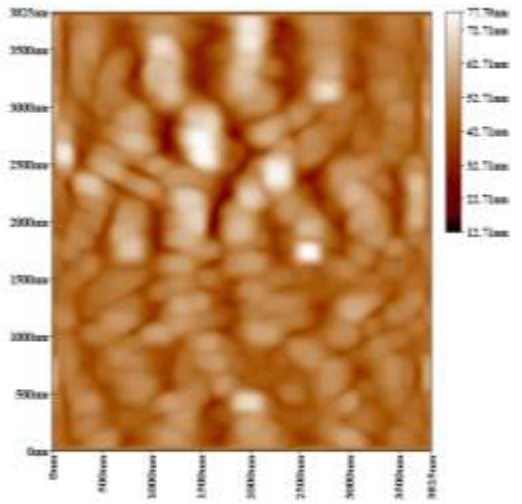
الجزء العملي :

تحضير مسحوق الخشب بحجم 53 µm

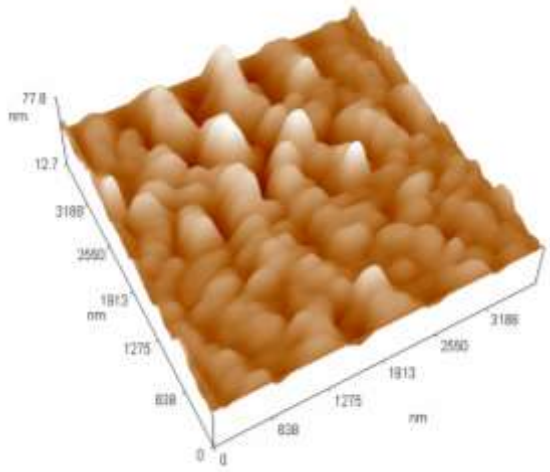
تم تنقية مسحوق الخشب من الغبار وغسله بالماء المقطر مرتين وتجفيفه بدرجة حرارة (80 – 70) درجة سيليزية لمدة 24 ساعة داخل فرن تجفيف بعدها تم طحنه ونخله بمنخل قطره **53 µm** ثم معالجته بمحلول هيدروكسيد الصوديوم بعيارية (0.5) في درجة الغليان بواسطة جهاز التقطير الراجع (Reflex) لمدة ساعتين للتخلص من المواد الشمعية وترشيحه وتجفيفه واستخدامه في التدعيم.

تحضير أطيان الاتباكيت النانوية :

تم غسل الأطيان نوع أتباكيت بالماء المقطر مرتين وتجفيفها بواسطة فرن تجفيف بدرجة حرارة (80 – 70) درجة سيليزية ثم طحنها ونخلها بمنخل **53 µm**. يتم التحضير أولا بإضافة 2.7 g من ملح الكيل الأمونيوم (CTAB) ألماني الصنع داخل دورق زجاجي مع 75 ml من الماء المقطر مرتين بالإضافة إلى 3 ml من حامض الهيدروكلوريك المخفف 4M ثم تعريضها لموجات فوق الصوتية قدرتها (120 watt)، وترددها (23 kHz) لمدة نصف ساعة حتى صفاء المحلول. يتم اضافة الطين أتباكيت بحجم **53 µm** مع المحلول ثم تعريض المزيج للموجات الفوق الصوتية لمدة ساعة ونصف بدرجة حرارة 80 درجة سيليزية وبعدها يرشح المزيج وتؤخذ المادة الصلبة لاختبارات فحص النانو والشكل (1) يوضح الصورة التي تم الحصول عليها من خلال مجهرالقوة الذرية (AFM).



a



b

شكل (1) يوضح سطح جسيمات أطيان الاتباكيت النانوية

النمذجة :

حضرت العينات بطريقة القولبة اليدوية باستخدام قالب زجاجي أبعاده mm (6 X 300 X 350) وتم وضع مادة الفابلون لكي لاتلتصق المواد مع القالب، وتم استخدام السليكون الحراري لسد الفراغات بين الأشرطة الزجاجية من الخارج والداخل وخصوصا أركان القالب ثم عمل مزيج متجانس من مادة البولي استر مع الطين نوع اتباكيت أو البولي استر مع الخشب. وإضافة المصلد نوع (MEKP) بنسبة 2g لكل 100g من البولي استر لكي يساعد على تصلب المادة ثم تترك المادة لمدة 24 ساعة وبعدها يتم تقطيعها بواسطة منشار

كهربائي ناعم ثم تنعيمها بواسطة جهاز التنعيم وكانت العينات حسب المواصفات الأمريكية (ASTM).

تصنيف العينات :

صنفت العينات إلى خمسة مجاميع وحسب الكسور الحجمية (0.5%، 1%،2%)للاطيان (5%، 10%، 15%) لمسحوق الخشب.

الإختبارات الفيزيائية والميكانيكية:

أجريت الاختبارات الميكانيكية وفق المواصفات الامريكية لاختبارات المواد كما في جدول (1).

جدول (1) اجهزة ومواصفات الاختبارات الميكانيكية والفيزياوية

الخاصية	نوع الجهاز	المواصفات العالمية	مواصفات الجهاز
الشـد	Instron Tensile Test machine	ASTM D – 638 - 87	اقصى حمل (10 Ton) السرعة (10 mm/) Sec
الصدمة	ISOD Impact Machine	ISOD – 256 - 87	كتلة البندول (5.42KJ)
الصلادة	Rebound Test	الابعاد التي تلائم طريقة الفحص	-
الانحناء	Three –point test	ASTM D – 790 - 78	اقصى حمل((1800 gm
الانضغاطية	Leybold horris No.36116	ASTM D – 695	مكبس هيدروليكي يدوي
التوصيلية الحرارية	Lees disk (Griffin and George)	=	اقصى فولتية (6V) اعلى تيار (0.2) (mA)
الامتصاصية	=	ASTM D – 570 – 81	-

النتائج والمناقشة:

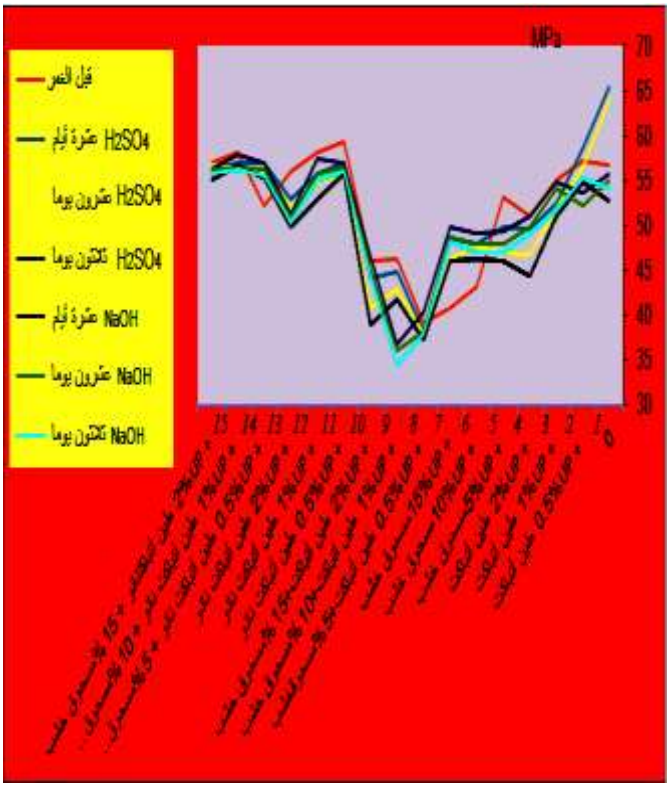
إضافة الاطيان والخشب سوية يؤدي الى تازرهما بسبب خواصهما الهايدروفيلية (المائية) بالاظافة إلى عوامل الالتصاق والتداخل مع البولي استر غير المشبع، وكانت المتراكبات المحضرة متجانسة وذات ملمس ناعم وصلادة عالية،وشكل منتظم.

الاختبارات الميكانيكية :

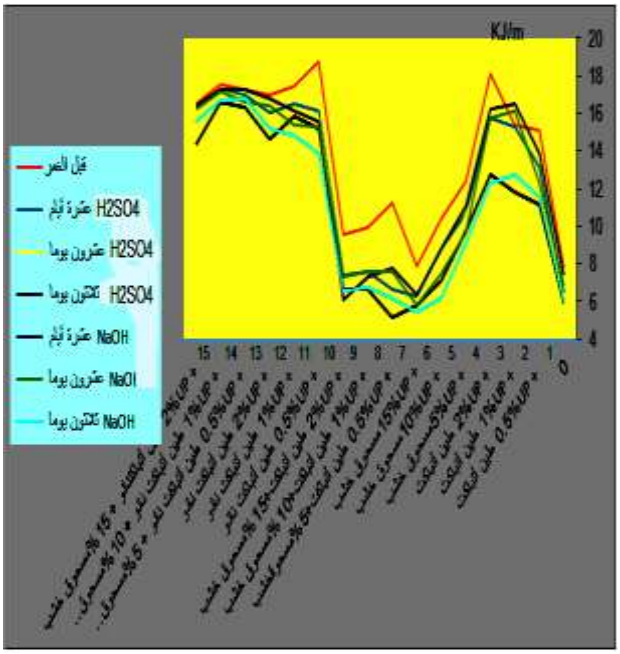
تم حساب إجهاد الشد (Tensile) المتمثل بالقوة عند الكسر فلوحظ الزيادة بزيادة الكسر الحجمي للأطيان،وخصوصا الأطيان النانوية المحضرة المضافة إلى البولي استر عند الكسر الحجمي (0.5%) وبعد ذلك تصبح الزيادة متقاربة في إجهاد الشد،وهذا يعود إلى مساهمة الطين مع المادة الأساس في تحمل القوة المسلطة [4] [5] كما في الشكل (2).

إن اختبار الصدمة (Impact) من الاختبارات الديناميكية الميكانيكية المهمة التي تتعرض فيها المادة إلى حمل حركي سريع جدا، فحصت العينات باستخدام اختبار(Izod Test)،فلوحظ بان متانة الصدمة للمادة أبدت زيادة ملحوظة عند التدعيم بالأطيان النانوية، ومسحوق الخشب،لان الربط الميكانيكي بين مواد التدعيم والمادة الأساس يتطلب طاقة إضافية لانسلاخ مادة التدعيم عن المادة الأساس [7] [8].وكما في الشكل(3).

ان اغلب اختبارات الصلادة (Hardness) تعتمد على مقاومة المادة للاختراقات عند سطحها الخارجي، وقد استخدم جهاز (Shore D) فأعطت المتراكبات المدعمة بالأطيان زيادة ايجابية في صلادتها في حين قلت عند زيادة الكسر الحجمي لمسحوق الخشب لزيادة الفراغات داخل جسم المتراكب لعدم استيعاب جسم البوليمر لجسميات الخشب [2] [4] المضاف والشكل (4) يوضح قيم الصلادة.



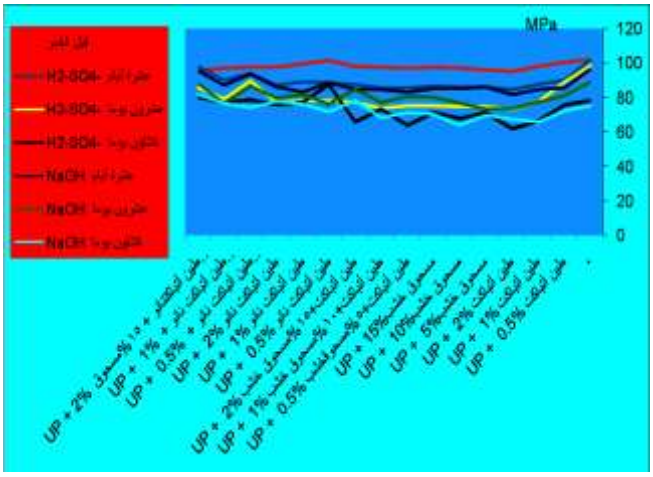
شكل (2) قيم اجهاد الشد قبل وبعد الغمر بالمحاليل



شكل رقم (3) قيم الصدمة بطريقة Izod للعينات قبل وبعد الغمر بالمحاليل

شكل(4) قيم الصلادة للمتراكبات قبل وبعد الغمر بالمحاليل

يختلف اختبار الانحناء (Bending) عن اختبار الصدمة بمعدل الإجهاد، إذ تتعرض العينة إلى قوة شد وضغط،وتم حساب متانة الانحناء للمتراكبات فكانت هناك زيادة طفيفة لمقاومة الانحناء للمتراكبات المدعمة بمسحوق الخشب وخصوصا العينة(5%) ويعود ذلك الى منع التشوه في المادة و من حساب إجهاد الانضغاطية (Compression) عند نقطة التهشم تبين ان التدعيم بالأطيان لا يؤثر كثيرا على مقاومة الإجهاد الانضغاطي [1]، والشكل (5) يوضح قيم إجهاد الانضغاطية.

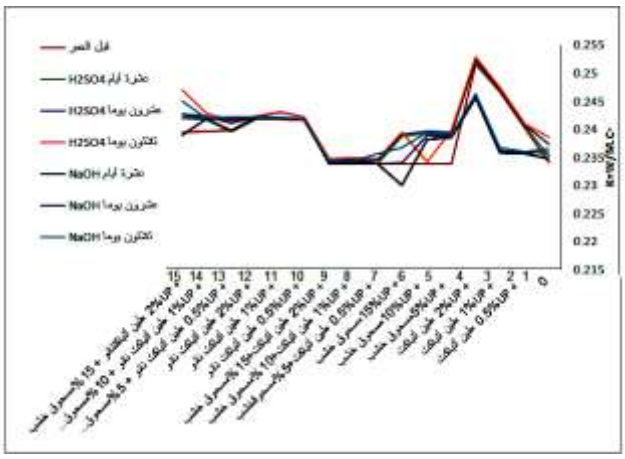


شكل رقم (5) يوضح قيم اجهاد الانضغاطية قبل وبعد الغمر بالمحاليل

الاختبارات الفيزيائية

التوصيلية الحرارية:

تم حساب التوصيلية الحرارية اعتمادا على درجات الحرارة المستحصلة خلال قرص لي، فابدت قيم التوصيلية الحرارية انحداراً مع زيادة الكسر الحجمي لمسحوق الخشب لكون طبقاتها عازلة حرارياً،وتنتقل الحرارة بطريقة التوصيل،الحمل،والإشعاع، إذ تنتقل الموجات المرنة (الفونونات) عبر المادة الأساس والجزء الصلب للخشب بواسطة الحركة الاهتزازية للذرات،ولهذا تحصل عرقلة عند وصول الفونونات إلى مسحوق الخشب،في حين تزداد التوصيلية الحرارية مع زيادة الكسر الحجمي عند غمر المواد المتراكبة بالمحاليل الحامضية والقاعدية،[6] كما في الالشكل(6).

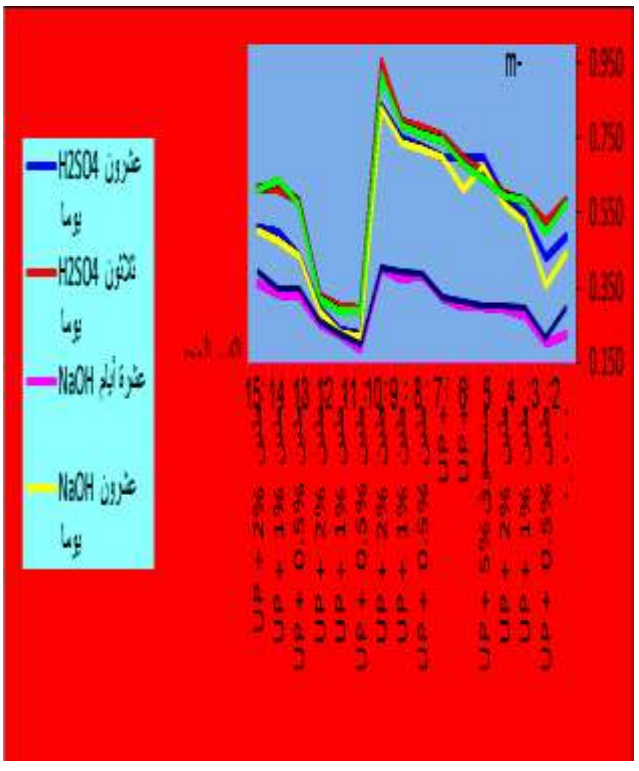


شكل (6) قيم التوصيلية الحرارية TC قبل وبعد الغمر بالمحاليل

الامتصاصية :

إن الأوساط الفعالة تنتج تغييراً فيزيائيا داخل البوليمر مثل الانتفاخ أو الانحلالية في الأوساط المختلفة دون حصول تأثير في التركيب الكيميائي، ثم يحدث بعد ذلك كسر في الربط التشابكي الكيميائي بين سلاسل البوليمر مما يسبب انتشاراً للمذيب خارج المسامات وعودة البوليمر الى حالته الطبيعية)[6]، يتبين من خلال القراءات بان الامتصاصية تزداد بزيادة الكسر الحجمي للمتراكبات،وتقل انتشارية المحاليل في المتراكبات المدعمة بالأطيان النانوية كما أثبتت النتائج ان النسبة المئوية لامتصاصية حامض الكبريتيك أعلى من النسبة المئوية لقاعدة هيدروكسيد الصوديوم، وذلك كون القواعد أكثر لزوجة من الحوامض [9]، وقد تم حساب النسبة المئوية للامتصاصية حسب العلاقة

$$Absorption - Percentage = \frac{m_2 - m_1}{m_1} X100\%$$ والشكل (7) يوضح قيم الامتصاصية



شكل (7) قيم الامتصاصية للمتراكبات بعد الغمر بالمحاليل

نستنتج من خلال البحث أن استخدام الخشب والأطيان المعدنية تؤدي إلى زيادة التآزر بينهما، وتحسين الخواص الميكانيكية والفيزيائية، كما إن استخدام الاطيان النانوية تزيد من تطوير خواص المتراكبات نحو الأفضل، وتصبح أكثر مقاومةً لظروف الإجهاد عند الاستعمال [2][6]، كما حقق البحث نجاحاً في تحضير متراكبات غير ملوثة و صديقة للبيئة والتقليل من استخدام مواد التدعيم الصناعية الملوثة للبيئة ذات التأثير على الكائنات البيئية (كألياف الزجاج،والنايلون،والمعادن).

المصادر:

1. د. أكرم عزيز محمد، "كيمياء اللدائن" ، دار الكتب للطباعة والنشر، 1993
2. ILitton Educational c ubin G. "Hand Book of Fiber Glass and Advanced Composite" om, 1969
3. Grtson M. "Encyclopedia of Composite Materials and Components" John Weilly and Sons. Inc., 1983.
4. علي حسين رسن، "دراسة السلوك الميكانيكية والحراري لمواد متراكبة هجينية"، رسالة ماجستير، قسم العلوم التطبيقية، الجامعة التكنولوجية، 2002
5. لميس علي خلف، "دراسة الخصائص الميكانيكية والفيزيائية لمتراكبات البولي استر غير المشبع والمدعمة بألياف الزجاج وألياف النايلون"، رسالة ماجستير، قسم هندسة المواد، الجامعة التكنولوجية، 2006
6. Tomas J.A.de meto"fiber glass wastes /polyster resin composites" mechanical properties and water sorption.(2010)
7. Esfahani،Ail reza sabt "assessment of nano composites based on unsaturated polystresen /nano clay under impact loading.(2011)
8. Pimpatima panupakorn and Bonjesal Songso Mijit, " Synthesis of polyethylene\clay nano composite with eathelest 10,11 Tiche international conference (2011).
9. Amir Eshraghi : Habibullah khademeslam " study the water absorption of Hybrid wood plastic composite, J.Basic ،Apol. Sci.res.2(12),pag 12560 – 12563. (2012).

P- ISSN 1991-8941 , E-ISSN 2706-6703 (*JUAPS*) مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة Open Access
2014 ,(8), (1) :117-122

PREPARATION OF COMPOSITES FROM NANO ATUPAGATE WITH UNSATURATED POLY ESTER RESIN AND WOOD FLOUR & DEVELOPMENT OF PHYSICAL & MECHANICAL PROPERTIES.

KHALID M. KHALEEFA TARIQ A. MANDEEL SAADI KH. FAIHA

ABSTRACT

The current investigation includes the devolpment of atopagate clay to get nano structures composition and vising them as reinforced materials for un saturated polyesters resin with volume fractions (0.5%,1%and 2%) to increase the reinforcement and bonding wood flour powder had been added with dimaional less than 53 μm with volume fraction (0.5%,10%and 15%).the stadied specimence where prepared by manual molding method.Mechanical tests where carried out(Tensile,Impact،Hardness,Compression and Bending),besides physical properties (thermol conductivity،Absorption and diffusion)the results showed notable improvements of the comsites properties specially that supported by nano particles.