دراسة قابلية بوليمرات مضافة للخراسانة في تكوين معقدات مع بعض الايونات الثقيلة السامة

هناء حميد حداد ، وداد صالح حنوش، ميادة عبد اللة عدنان
قسم الكيمياء/ كلية العلوم / جامعة البصرة
ISSN –1817–2695
((الاستلام 2008/8/5، القبول 2009/2/11))

المستخلص:-

تتضمن هذه الدراسة تحضير نوعين من الراتنجات المخلبية وهي راتنج بولي كحول فورفورال المحضر من بلمرة كحول الفورفورال. مسندا الى الرغوة الاسفنجية (رغوة البولي يوريثان) PU. واستعمال احد اللواصق التجارية وهو الغراء Glue كراتنج مخلبي وتم تشخيص البوليمرات المحضرة باستعمال مطيافية الاشعة تحت الحمراء (FTIR) درست الخصائص التحليلية لهذه الراتنجات من حيث قابليتها للاتحاد مع الايونات ثنائية الشحنة ($Hg^{2+,}$ Pb^{2+}, Cd^{2+}) وذلك بخلط هذه الراتنجات في الخرسانة Concrete وبنسب مختلفة لغرض التخلص من هذه الايونات السامة وباستعمال حالتين الاولى عند وجود الايونات داخل تركيبة الخرسانة، والثانية عند وجودها خارج الخرسانة شملت الدراسة تأثير عاملي الزمن والدالة الحامضية على كفاءة التخلص من هذه الايونات في الحالتين وذلك عند وجود هذه الايونات بتركيزين (100 ppm) و (50 ppm) باستعمال محاليلها في خلط الخرسانة وغمر الخرسانة بها وجد ان كفاءة التخلص من هذه الايونات يزداد بزيادة الفترة الزمنية وتبقى هذه الزيادة طردية حتى الوصول الى حالات التوازن التي تتراوح معظمها بين (12-18) يوماً وتستمر الى نهاية الشهر وهذه الكفاءة تتأثر بالدالة الحامضية فعنداستعمال الغراء (Glue) للتركيزين ($100\ 50\ ppm\ M^{2+}$, $ppm\ M^{2+}$) تكون افضل دالة حامضية للحالتين حسب الترتيب التالي:

اذ اظهرت هذه الراتنجات كفاءة عالية في التخاص من تلك الايونات.ومن ناحية اخرى جرى قياس تركيز المواد الصلبة المذابة الكلية (TDS) في المحاليل التي غمرت الخرسانة فيها. فلوحظ من خلال النتائج ان العلاقة عكسية بين الدالة الحامضية و الموادالصلبة المذابة الكلية (TDS) هذه الايونات الثقيلة داخل الخرسانة و خروج ايونات الكاليسيوم والمغنيسيوم و غيرها التي تكون موجودة في التركيب الكيميائي للاسمنت الى المحاليل التي غمرت فيها الخرسانة. وتم دراسة تأثير الراتنجات على مقاومة انضغاط الخرسانة وبنسبها المختلفة اذ وجد بصورة عامة ان زيادة نسبة الراتنج تؤدي الى زيادة مقاومة الانضغاط ويكون ترتيب الراتنجات على زيادة مقاومة الانضغاط حسب الترتيب التالي: PU > Glue

المقدمة:-

عرفت مشكلة تلوث المياه منذ زمن بعيد، ومع زيادة عدد السكان وازدياد النشاط الصناعي وتنوعه ازدادت نسبة التلوث واصبح ماء الاساله غير مناسب للشرب او للاستهلاك المنزلي وكذالك المجالات الاخرى كالزراعية والصناعية[1] .

تعد المخلفات الصناعية واحدة من اخطر ملوثات البيئة المائية فقد يترتب على وجود هذه المخلفات في البحيرات والأنهار نتائج سيئة جدا على الكائنات الحية فيها أو المرتبطة بها. ومن اخطر انواع التلوث البحري بالمخلفات الصناعية تلك التي تنتج عن الصناعات الكيميائية مثل صناعات الورق، او الاصباغ، والنسيج، وصناعة المبيدات الحشرية ومستحضراتها، فمخلفات هذه الصناعات تلوث البيئة المائية بمركبات كيميائية شديدة الخطورة والسمية وبمعادن ثقيلة سامة مثل الزئبق والرصاص والكادميوم والزرنيخ وغيرها الأمر الذي يؤدي الى حدوث كارثة بيئية وإنسانية كبيرة [2] .

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

الجزء العملي :

المواد الكيميائية والإنشائية:

استخدمت العديد من المواد الكيميائية المختبرية والتجارية لتحضير الراتنجات , فضلا عن استخدام بعض المواد الانشائية لتحضير الخلطات الخرسانية الخاصة في هذه الدراسة .

المواد الكيميائية المجهزة من شركة Fluka:

هيدروكسيد الصوديوم، وحامض الفسفوريك، والايثانول،و(1-10) فيناانثرولين، اثلين ثنائي امين رباعي حامض الخليك EDTA – محاليل قياسية لنترات الفلزات الثنائية (كادميوم, رصاص, زئبق) بتركيز (1000 mg /L)

المواد الكيميائية المستوردة من شركة (B.D.H):

حامض الكبريتيك المركز، وحامض الهيدروكلوريك، وكلوريد الكالسيوم اللامائي، وجيلاتين، وصبغة الايوسين، وثنائي الثايوزون, Na_2SO_3 , الامونيا .

المواد الكيميائية المستوردة من شركة (H&W):

هيدروكسيد الامونيوم، وبارا تلوين حامض السلفونيك.

المواد المجهزة من الاسواق المحلية:

الغراء – مثيلين داي فنيل داي ايزو سيا نيت (MDI)

الفورفورال (Furfural) ($C_5H_4O_2$)

عزل مادة الفورفورال من السائل الاسود (Black Liquor) المجهز من الشركة العامة للصناعات الورقية وذلك بعملية التقطير البسيط وبدرجة (165 ^oC).

الاسمنت Cement

استخدم الاسمنت البورتلاندي (العادي) ايراني المنشأ.

الحصى Gravel

أستخدم الحصى المتوفر محليا ذو التدريج التالي :

جدول(1): تدريجات الحصى المحلي

Sieve Size (mm)	25	19	9.5	4.75	2.36
% Pass	100%	91%	38%	4%	0%

الرمل Sand

أُستخدم الرمل المحلي ذو التدريج التالي :

جدول (2) : تدريجات الرمل المحلي المستخدم

Sieve Size(mm)	9.5	4.75	2.36	1.18	0.6	0.3	0.15
%Pass	100%	98%	92%	77%	50%	18%	5%

الأجهزة المستخدمة :

جهاز قياس الدالة الحامضية (pH-Meter):

استخدم جهاز قياس الدالة الحامضية من نوع Hi98107 من انتاج شركة HANNAInstruments.

جهاز الهزاز (Shaker):

استخدم جهاز الهزازمن نوع Orbital Shaker، Gallenkamp، SGM 3000100 .

جهاز مطياف الأشعة المرئية و فوق البنفسجية(UV-Visible) Spectrophotometer

قيست الامتصاصية لعنصري الرصاص والكادميوم ، وهو من انتاج شركة Labomend، Inc،USA.

جهاز الأشعة تحت الحمراء Fourier Transform Infra-Red (FTIR)

انتاج شركة Shimadzu نوع .8400s.

قيست النماذج الصلبة على هيئة اقراص من مادة KBr، في حين النماذج اللزجة قيست على هيئة اقراص من NaCl.

جهاز قياس مقاومة الانضغاط Compressive Strength Measurement:

أنتاج الشركة اليابانية .Maruto Testing Machine Co.

جهاز قياس الفلورة Spectro Flourophotometer

أنتاج شركة Shmadzu من نوع 540.

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

الميزان الحساس Sensitive Balance
نوع Sartorious- model Blzlos- max =210- d=0.1.
الميزان التقريبي Insensitive Balance
نوع Sartorious-98648-008-56.

جهاز قياس الاملاح الذائبةالكلية Total Dissolved Solids (TDS)
انتاج شركة HM , Digital , inc كوري المنشأ من نوع رقمي Digital .

طـــــــــــــــرائق العمل:

أ- تحضير راتنج PU :-
يتم تحضير هذا الراتنج على ثلاث مراحل

1- تحضير كحول الفورفورال (FA):

حضروعاء التفاعل المهيىء داخل حمام ثلجي والمجهز بمازج ميكانيكي ومحرار بـ (50) غرام (0.52 مول) من مادة الفورفورال المقطر حديثا ، اذ يجري التحريك لحين بلوغ درجة الحرارة مابين (8-5) م بعدها يضاف محلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز 33% (43) غرام تدريجيا مع التحريك المستمر والمحافظة على درجة الحرارة حتى الوصول الى اعلى من 20م بعد اكمال الاضافة، يحريك المزيج لمدة ساعة كاملة وبتلك الدرجة الحرارية اذ نلاحظ ترسب مادة بيضاء هي عبارة عن ملح الحامض للمركب (2-فيوران كاربوكسيليت) دلالة على حصول التفاعل وتكوين مادة كحول الفورفورال
[3] تبخر الطبقه العضويه للحصول على سائل زيتي ذات لون اصفر فاتح (درجة غليانه 172 م) [4]
استعملت هذه المادة لتحضيرالبولي كحول الفورفيرال.

2- تحضيرالبولي كحول الفورفورال (PFA) [5]:

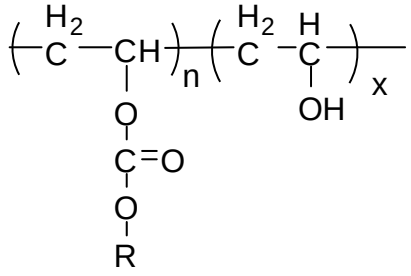
أخذ 10 غرام من مادة كحول الفورفورال المحضر حديثا واضيف اليه 0.6 غرام من حامض الكبريتيك ذي التركيز(1M) و خلطه جيدا وتركه بدرجة حرارة المختبر ، بعد مرور حوالي ساعتين لوحظ زيادة في لزوجة المحلول وهذا دليل على حصول عملية البلمرة اذ ترك المزيج ليلة كاملة في تلك الدرجة للحصول على سائل لزج كثيف القوام ذي لون بني. [3] .

3- تحضير البولي يوريثان (PU) [6] :

حضر بولي يوريثان صلد من تفاعل بولي كحول الفورفورال مع مثلين داي فنيل داي ايزو سيا نيت(MDI) باستعمال عامل مساعد من بارا تلوين حامض السلفونيك .ان التفاعل الرئيس يمكن من خلال تفاعل مجاميع الهيدروكسيل الموجودة في بولي كحول الفورفيرال مع مجاميع الايزو سياتيت الموجوده في مثلين داي فنل داي ايزو سيانيت MDI . ترك التفاعل لمدة يوم في درجة حراره الغرفة الاكمال عملية البلمره ثم وضع في درجة حراره 130 c لمدة تتراوح بين_4-3) ساعه لاكمال عملية التصلب - 10] . 11]

الغراء Glue:

وهو عبارة عن مستحلب بوليمري من مادة البولي خلات الفينيل ويعد الغراءGlue كراتنج مخلبي له القابلية في سحب الايونات والمقارنة بينه وبين راتنج PU في الدراسة التحليلية بعد اضافته الى الخلطة الخرسانية ويبين الشكل (1) التركيب الكيميائي للغراء . Glue



شكل (1) تركيب الغراء

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

1- تم تشخيص مراحل تحضير راتنج PU بتقنية (FTIR) [3].

2- تم تشخيص البوليمر الناتج(PFA) بأستخدام تقنية FTIR ومن خلال الطيف الموضح في الشكل 3 لوحظ وجود حزمه في الموقع(Cm^{-1} 3116,1508,1149,1014,735) تعود الى حلقة الفيوران فضلا عن ذلك وجود حزمتين في الموقع(1560,790 Cm^{-1}) تعزى الى مجموعة-CH- الرابطه لحلقة الفيوران وأهتزاز (-C=C-) في الموقع(2,5) لحلقة الفيوران على التوالي وحزمه في الموقع($3450Cm^{-1}$) وحزمه في الموقع(Cm^{-1} 1714) قريب الى مجموعة الكاربونيل النتجه عن وجود قسم قليل من مجاميع التي تتكون بفعل فتح الحلقه.

ومن ناحية اخرى حسبت الوزن الجزيئي للبوليمر المتكون (Mn) باستخدام المعادلة ادناه (1) وبطريقة تحليل المجموعة النهائية (Engl Grop Analysis).

(1)..... Mn = (2×56.1×1000)/ (A+B)

اذ (56.1) يمثل الوزن الجزئيئ ل (KOH) المستخدم في عملية التسحيح و (A) يمثل العدد الحامضيAcid Number وقد كان يساوي هنا (1.9 m KOH/g sample) في حين (B) يمثل العدد الهيدروكسيلي Hydroxyl Value والذي يساوى (98 m KOH/g sample) وبتطبيق المعادلة (2) يكون الوزن الجزيئي للبوليمر المحضر هو بحدود (1123 g/mole) واستخدم هذا البوليمر مباشرة لتحضير الرغوة الإسفنجية.

الدراسة التحليلية:

تشمل الدراسة التحليلية للراتنجات قابلية احتواء (سحب) ايونات العناصر التي قد تتواجد في الماء المستخدم في عمل الخلطات الخرسانية او احتمالية وجودها في مكونات الخرسانة Concerte مثل الاسمنت والركام Aggrgate ودراسة العوامل المؤثرة في كفاءة سحب الراتنجات للايونات من خلال الدالة الحامضية والزمن مع قياس تركيز الاملاح الصلبة الكلية (TDS) وتوجد تقنيتان مختلفتان في الدراسة التحليلية لتقدير ايونات الزئبقيك بمطيافية الفلورة وتقديرايوني الرصاص والكادميوم بقباسات الاشعة فوق البنفسيجية –والمرئية ,كما جرت دراسة حول تأثير الراتنجات كمضافات للخرسانة Concrete من خلال قياسات مقاومة الانظغاط.

طريقة العمل:

1- طريقة عمل الخلطة الخرسانية المحتوية على ايونات العناصر.

يغسل ويجفف الركام (الحصى والرمل) جيدا وتوزن المواد الاولية لعمل الخلطة حسب النسب الموضحة في الجدول رقم(3)ويستعمل ماء الخلط عبارة عن محاليل ايونات العناصر بتراكيز (100ppm) و(50ppm) لضمان وجود ايونات هذه العناصر داخل الخرسانة Concrete ويتم الخلط بصورة جيدة لتجانس مكونات الخرسانة مع الراتنج PU (اوالغراءGlue)

وترص عجينة الخلطة في القالب وتدك بواسطة مدك يدوي وتساوى وتعدل بواسطة مالج وتترك فترة (24) ساعة بعدها يفتح القالب وتغمر الخرسانة المتصلبة في وعاء مغطى يحتوي على (100ml) من الماء اللاأيونيDeionized Water لمدة شهر كامل .

2- طريقة عمل الخلطة الخرسانية خالية من ايونات العناصر.

تحضر المواد الاولية للخرسانة حسب النسب الموضحة في الجدول رقم (3) بعد غسل وتجفيف الركام (الحصى والرمل) بصورة جيدة وتمزج المكونات الراتنج جيدا لضمان توزيعه بصورة منتظمة في الخلط يكون الخلط بواسطة الماء اللاأيوني Deionized Waterوتصب في القالب وتدك بمدك يدوي وترص جيدا وتساوى بواسطة مالج وتترك مدة (24) ساعة ثم يفتح القالب وتغمرالخرسانة في وعاء مغطى يحتوي على (100ml) من محلول ايونات العناصر(Hg,Pb,Cd) بتراكيز (100ppm) و(50ppm) لضمان وجود الايونات خارج الخرسانة ولمدة شهر كامل.

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

جدول (3) يوضح النسب الوزنية لخلط المواد الاولية والراتنجات لعمل الخرسانة

Wt resin/ Wt Cement	Gravel (gm)	Sand (gm)	Water (gm)	Cement (gm)
0 %	3	1.5	0.5	1
5 %	3	1.5	0.5	1
10 %	3	1.5	0.5	1
20 %	3	1.5	0.5	1

طرائق عمل قياسات التحليلية:

استخدمت طريقة الوجبة في هذه الدراسة وذلك بسحب حجوم معينة (5ml) من المحاليل المغمورة فيها الخرسانة وخلال فترات زمنية على التوالي (30,24,18,12,5) يوماً ،ثم تعيين تراكيز الايونات المتبقية في العينة المسحوبة لمعرفة قابلية الراتنج الراتنج المخلبي على سحب ايونات العناصر (Hg^{2+},Pb^{2+},Cd^{2+}) وكذلك قيست تراكيز المواد الصلبة المذابة الكلية (TDS) واستخدمت تقنية مطيافية الفلورة Spectrofluorotometer لتقدير ايونات الزئبقيك داخل وخارج الخرسانة واستخدمت قياسات الاشعة فوق البنفسجية (UV-Vible spectrophotometer) لتقدير ايونات الرصاص والكادميوم داخل الخرسانة وخارجها حسب طرائق العمل الموضحة ادناة:-

1- طريقة تقدير ايونات الزئبقيك المتبقية [7] :

قدره التركيز المتبقي للايون الزئبقي بطريقه مطيافية الفلوره (Spectrofluormetrically\ by Mudakavi)

وهذه الطريطه تعتمد على اساس النظام الثلاثي بين ايون الزئبقيك ومحلول phenoathrolien 10-1 وصبغة الايوسين Eosine عن داله حامضيه تساوي (4.5) عندها يتكون اللون الارجواني الفاتح عند الطول الموجي = 555 nm

وهو الطول الموجي في حالة الاثاره والانبعاث لايون الزئبقيك

2- طريقة تقدير ايونات الرصاص المتبقية [8] :

تستخلص العينه المحتويه على ايونات الرصاص عنده داله حامضيه(9.4) بمحلول (Dithiozon 0.05 %) ومحلول كلوروفورم لمدة ساعه وبجهاز هزاز يلاحظ تلون الطبقه العضويه بالون الوردي ويتم قياس الامتصاصيه بواسطه جهاز (uv- visible Spectrophtometer) عند طول موجي =520 nm

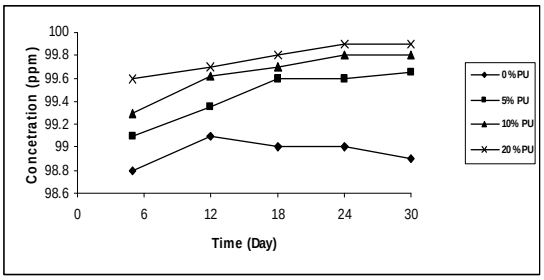
3- طريقة تقدير ايونات الكادميوم المتبقية [9] :

تم الكشف عن ايونات الكادميوم بنفس طريقه الرصاص ماعدا اختلاف الداله الحامضيه فهي قاعديه ثم يضاف محلول Dithiozon والكلوروفورم يلاحظ ظهور اللون الوردي . تم قياس الامتصاصيه في جهاز (uv-visible Spectrophtometer) عند طول موجي = 520nm .

1- تاثير الزمن على كفاءة سحب الراتنجات:

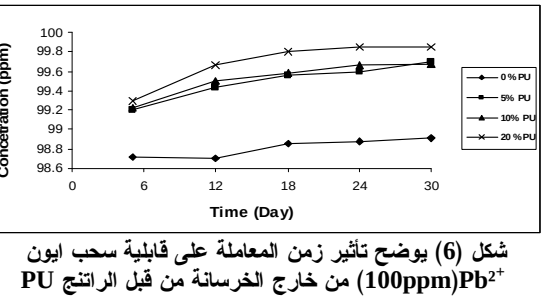
درس تأثير الزمن على كفاءة سحب (احتواء) الراتنجات المخلبية (Glue PU)مع الايونات (Hg^{2+} Pb^{2+} Cd^{2+}) بتركيزين (100ppm) و(50ppm) داخل وخارج الخرسانة مع نسب مختلفة من الراتنج و باختيار فترات زمنية مبينة (30,24,18,12,5) يوماً لكل ايون راتنج الغراءGlue لاحتواء (سحب) ايونات العناصر. وكما هو موضح في الاشكال (2-7) :

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com



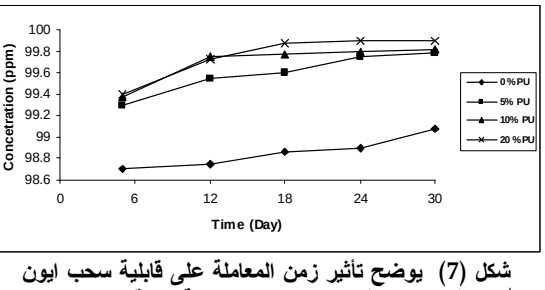
شكل(2) يوضح تأثير زمن المعاملة على قابلية سحب ايون Hg^{2+}(100ppm) من خارج الخرسانة من قبل الغراء

شكل (5) يوضح تأثير زمن المعاملة على قابلية سحب الايون Hg^{2+} (100ppm) خارج الخرسانة من قبل الراتنج PU



شكل (3) يوضح تأثير زمن المعاملة على قابلية سحب ايون Pb^{2+}(100ppm) من خارج الخرسانة من قبل الغراءGlue

شكل (6) يوضح تأثير زمن المعاملة على قابلية سحب ايون Pb^{2+}(100ppm) من خارج الخرسانة من قبل الراتنج PU



شكل (4) يوضح تأثير زمن المعاملة على قابلية سحب ايون Cd^{2+}(100ppm) من خارج الخرسانة من قبل الغراء Glue

شكل (7) يوضح تأثير زمن المعاملة على قابلية سحب ايون Cd^{2+}(100ppm) من خارج الخرسانة من قبل الراتنج PU

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

2- دراسة تاثير نسب الراتنج والزمن على تركيز المواد الصلبة المذابة الكلية (TDS):

تقدر المواد الصلبة المذابة الكلية بوحدة(ppm) وهي المواد $Hg^{2+}Pb^{2+}$, داخل وخارج الخرسانة وبفترات زمنية المختلفة صلبة نافذة الى المحاليل التي غمرت فيها الخرسانة المحتوية على (5 , 12, 18 , 30,24) يوماً لكل ايون الراتنجات (Glue , PU) وبوجود الايونات قيد الدراسة(Cd

جدول (4) يوضح تأثير نسب الغراءGlue على تركيز المواد الصلبة الذائبةوالنافذة من الخرسانة (TDS) كدالة للزمن

(TDS) لمحاليل (الخرسانة المغمورة في(-100ppm (Hg^{+2})				(TDS) لمحاليل (الخرسانة المحتوية على -100ppm (Hg^{+2})				
Time (Day)	0%Glu	5%Glue	10%Glue	20%Glue	0%Glue	5%Glue	10%Glue	20%Glue
5	4760	4570	4340	4280	4330	4100	3990	3890
12	4750	4550	4310	4260	4310	3980	3960	3870
18	4760	4510	4290	4270	4300	3970	3950	3880
24	4770	4500	4310	4260	4350	3960	3920	3860
30	4690	4480	4300	4250	4650	3910	3940	3880

جدول (5) يوضح تأثير نسب الراتنج PUعلى تركيز المواد الصلبة الذائبة والنافذة من الخرسانة (TDS) كدالة للزمن

(TDS) لمحاليل (الخرسانة المغمورة في $(100ppm-Hg^{+2})$				(TDS) لمحاليل (الخرسانة المحتوية على $(100ppm-Hg^{+2})$				
Time (Day)	0%PU	5%PU	10%PU	20%PU	0%PU	5%PU	10%PU	20%PU
5	4410	2510	2280	2150	4490	2130	2370	2410
12	4380	2450	2320	2090	4410	2020	2270	2380
18	4400	2480	2340	2050	4390	2000	2130	2300
24	4420	2430	2290	2110	4400	1980	1970	2310
30	4500	2460	2260	2100	4460	2100	2010	1990

جدول (6) يوضح تأثير نسب الغراءGlue على تركيز المواد الصلبة الذائبة والنافذة من الخرسانة(TDS) كدالة للزمن

(TDS) لمحاليل (الخرسانة المغمورة في Pb^{+2} 100 ppm)				(TDS) لمحاليل (الخرسانة المحتوية على Pb^{+2} 100 ppm)				
Time (Day)	0%Glu	5%Glue	10%Glue	20%Glue	0%Glue	5%Glue	10%Glue	20%Glue
5	4690	4570	4580	4480	4290	3900	3960	3850
12	4660	4550	4560	4460	4270	3880	3940	3830
18	4650	4540	4540	4470	4240	3860	3930	3800
24	4670	4560	4550	4440	4210	3840	3950	3780
30	4640	4490	4520	4410	4230	3850	3920	3770

جدول (7) يوضح تأثير نسب الراتنج PUعلى المواد الصلبة الذائبة والنافذة من الخرسانة(TDS) كدالة للزمن

(TDS) لمحاليل (الخرسانة المغمورة في pb100 ppm)				(TDS) لمحاليل (الخرسانة المحتوية على pb100 ppm)				
Time (Day)	0%PU	5%PU	10%PU	20%PU	0%PU	5%PU	10%PU	20%PU
5	4520	2310	2260	2190	4500	2120	2050	2100
12	4530	2300	2230	2090	4460	2090	2040	2070
18	4500	2330	2250	2110	4410	2070	1990	1980
24	4480	2280	2210	2100	4430	2060	1950	1890
30	4460	2270	2230	2080	4420	2080	1960	1880

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

جدول (8) يوضح تأثير نسب الراتنج PU على تركيز المواد الصلبة الذائبة والنافذة من الخرسانة(TDS)كدالة للزمن

(TDS) لمحاليل (الخرسانة المحتوية على pb50 ppm)				(TDS) لمحاليل (الخرسانة المغمورة في pb50 ppm)				
20%PU	10%PU	5%PU	0%PU	20%PU	10%PU	5%PU	0%PU	Time (Day)
2090	2110	2100	4120	2210	2280	2200	4300	5
2070	2070	2080	4100	2140	2250	2180	4290	12
1960	1970	2070	3980	2100	2220	2120	4150	18
1990	1960	2080	3960	2120	2230	2150	4180	24
1980	1980	2050	3990	2130	2240	2170	4200	30

جدول(9) يوضح تأثير نسب الغراءGlue على تركيز المواد الصلبة الذائبة والنافذة من الخرسانة(TDS) كدالة للزمن

(TDS) لمحاليل (الخرسانة المحتوية على Cd^{+2} 100 ppm)				(TDS) لمحاليل (الخرسانة المغمورة في Cd^{+2} 100 ppm)				
20%Glue	10%Glue	5%Glue	0%Glue	20%Glue	10%Glue	5%Glue	0%Glu	Time (Day)
3600	3810	4060	4400	4090	4300	4320	4590	5
3540	3660	3900	4120	3940	4250	4480	4330	12
3530	3690	3870	4190	3980	4280	4460	4550	18
3510	3680	3860	4150	3970	4250	4380	4410	24
3500	3650	3840	4120	3950	4240	4390	4380	30

جدول (10) يوضح تأثير نسب الغراءGlue على تركيز المواد الصلبة الذائبة والنافذة من الخرسانة(TDS) كدالة للزمن

(TDS) لمحاليل (الخرسانة المحتوية على cd50 ppm)				(TDS) لمحاليل (الخرسانة المغمورة في cd50 ppm)				
20%Glue	10%Glue	5%Glue	0%Glue	20%Glue	10%Glue	5%Glue	0%Glu	Time (Day)
3420	3830	4230	4610	4310	4500	4630	4660	5
3400	3510	3920	4060	4040	4190	4320	4510	12
3410	3480	3910	4040	4000	4170	4300	4490	18
3380	3490	3890	4020	3990	4160	4280	4470	24
3390	3440	3870	4080	3980	4140	4250	4420	30

جدول (11) يوضح تأثير نسب الراتنج PU على تركيز الاملاح الذائبة والنافذة من الخرسانة(TDS) كدالة للزمن

(TDS) لمحاليل (الخرسانة المحتوية على cd100 ppm)				(TDS) لمحاليل (الخرسانة المغمورة في cd100 ppm)				
20%PU	10%PU	5%PU	0%PU	20%PU	10%PU	5%PU	0%PU	Time (Day)
3790	3820	3810	4210	3210	3310	3290	4580	5
2340	2320	2290	4080	2720	2690	2780	4470	12
2370	2270	2310	4020	2760	2720	2690	4490	18
2310	2250	2300	4040	2750	2700	2700	4390	24
2290	2230	2280	4030	2740	2680	2670	4360	30

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

جدول (12) يوضح تأثير نسب الراتنج PU على تركيز المواد الصلبة الذائبة والنافذة من الخرسانة(TDS) كدالة للزمن

(TDS) لمحاليل (الخرسانة المحتوية على cd50 ppm)				(TDS) لمحاليل (الخرسانة المغمورة في cd50 ppm)				
20%PU	10%PU	5%PU	0%PU	20%PU	10%PU	5%PU	0%PU	Time (Day)
2820	2900	2990	4300	3400	3320	3480	4350	5
2300	2390	2510	3950	2960	2930	2960	4090	12
2310	2380	2770	4120	2980	2960	2900	4050	18
2280	2350	2740	4100	2950	2920	2870	4020	24
2270	2300	2710	3980	2970	2910	2880	4010	30

جدول (13) يوضح تأثير نسب الغراءGlue على تركيز المواد الصلبة الذائبة والنافذة من الخرسانة(TDS) كدالة للزمن

(TDS) لمحاليل (الخرسانة المحتوية على pb50 ppm)				(TDS) لمحاليل (الخرسانة المغمورة في pb50 ppm)				
20%Glue	10%Glue	5%Glue	0%Glue	20%Glue	10%Glue	5%Glue	0%Glu	Time (Day)
3700	4110	4030	4250	4610	4720	4940	4870	5
3680	3970	4020	4240	4550	4700	4890	4850	12
3590	3850	4010	4190	4530	4500	4870	4880	18
3620	3880	4020	4140	4540	4480	4880	4860	24
3610	3890	4000	4160	4500	4460	4860	4840	30

مناقشة النتائج التحليلية:

دراسة تأثير راتنج الغراء Glue على الخرسانة: (Pb^{2+}, Cd^{2+}) بتركيز (100ppm) والمدرجة فـــي الجـــدول (14).

من خلال حصيلة النتائج الخاصة بالخرسانة المحتوية على نـــسب مختلفة من راتنج الغراءGlue والمحتوية على الايونات (Hg^{2+},

الجدول (14) نتائج الخرسانة المحتوية على ايونات العناصرالسامة

نتائج الخرسانة المحتوية على M^{2+} 100ppm				نتائج الخرسانة المغمورة في M^{2+} 100 ppm					
20%Glue	10%Glue	5%Glue	0%Glue	20%Glue	10%Glue	5%Glue	0%Glue	%Resin	M^{2+}
99.82	99.7	99.6	99.0	99.65	99.45	99.0	98.9	%Con	Hg^{2+}
18	18	18	18	18	18	18	18	Time	
12.6	12.5	12.5	12.3	12.3	12.4	12.2	11.9	pH	
3880	3950	3970	4300	4270	4290	4510	4760	TDS	
99.8	99.9	99.75	99.12	99.70	99.62	99.42	98.9	%Con	Pb^{2+}
18	18	24	30	12	24	24	30	Time	
12.5	12.6	12.7	12	12.4	12.2	12.2	12.0	pH	
3800	3930	3840	4230	4460	4550	4560	4640	TDS	
99.84	99.85	99.80	99.02	99.8	99.70	98.91	98.76	%Con	Cd^{2+}
12	18	18	30	18	18	18	18	Time	
12.5	12.6	12.6	12.3	12.3	12.2	12.4	12.2	pH	
3540	3690	3870	4120	3980	4280	4460	4550	TDS	

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

افضل نسبة للراتنج كانت (20 %) ومع الايونات الثلاثة لانها تعطي اعلى نسبة سحب للايونات قيد الدراسة وبنفس الفترة الزمنية عند منتصف الشهر تقريبا (18-12) يوماً وبافضل دالة حامضية. وكانت كفاءة الراتنج على سحب الايونات وعندوجودها خارج الخرسانة حسب الترتيب التالي $Hg^{2+} < Pb^{2+} > Cd^{2+}$اما عند وجود الايونات داخل الخرسانة يكون ترتيب الايونات حسب الترتيب التالي :$Hg^{2+} > Cd^{2+} > Pb^{2+}$ اما نتائج الخاصة بالخرسانة المحتوية على نسب مختلفة من راتنج الغراء Glue والمحتوية على الايونات (Hg^{2+} , Pb^{2+}, Cd^{2+}) بتركيز (50ppm) والمدرجة في الجدول (15).

الجدول (15) نتائج الخرسانة المحتوية الغراءGlue وايونات العناصرالسامة

		نتائج الخرسانة المغمورة في M^{2+} 50 ppm				نتائج الخرسانة المحتوية على M^{2+} 50ppm			
M^{2+}	%Resin	0%Glue	5%Glue	10%Glue	20%Glue	0%Glue	5%Glue	10%Glue	20%Glue
Hg^{2+}	%Con	97.8	98.3	98.65	99.3	98.3	99.2	99.3	99.3
	Time	18	18	18	18	18	18	18	18
	pH	11.3	12.1	12.1	12.2	12	12.1	12.3	12.5
	TDS	4920	4790	4510	4580	4250	3990	3760	3520
Pb^{2+}	%Con	98.18	98.48	98.9	99.64	98.04	99.56	99.76	99.7
	Time	30	24	24	24	18	18	18	18
	pH	11.5	12.1	12.5	12.4	12.1	12.1	12.3	12.4
	TDS	4840	4880	4480	4540	4140	4020	3880	3620
Cd^{2+}	%Con	97.6	97.8	98.34	99.3	98.24	99.36	99.72	99.8
	Time	24	18	18	18	18	18	18	18
	pH	11.8	12.2	12.3	12.4	12.3	12.6	12.6	12.7
	TDS	4470	4300	4170	4000	4040	3910	3480	3410

استنتج بان اعلى نسبة سحب للايون (Hg^{2+}) في الحالتين داخل و خارج الخرسانة(99.3 %) متقاربة و بنفس الفترة الزمنية(18) يوماً الاختلاف وقيمة تركيز المواد الصلبة المذابة (TDS) مساوٍ الى (4580ppm) بينما عند وجود الايون داخل الخرسانة وجدت المواد الصلبة المذابة بتركيز (3520ppm) وهي اقل بسبب ارتفاع الدالة الحامضية.اما بالنسبة لايون (Pb^{2+}) وجد ان اعلى نسب للسحب من قبل الراتنج هي (99.64 %) عن وجوده خارج الخرسانة و(99.7 %) في حالة وجوده داخل الخرسانة باختلاف الزمن في حالة خارج الخرسانة كان افضل زمن هو (24) يوماً بينما في حالة داخل الخرسانة كان افضل زمن هو(18) يوماً. وجد اختلاف في قيمة الاملاح المذابة رغم ثبوت الدالة الحامضية بسبب عملية الاماهة (Hydration) للاسمنت , هذا يدل على ان في الحالة الولى (الايونات خارج الخرسانة) يكون ارتباط الايون (Pb^{2+}) مباشرة مع الغراء مما يتيح فرصة اكبر للايونات الاخرى(Mg^{2+} , Ca^{2+}) بالنفوذ الى المحلول الذي غمرت فيه الخرسانة (كما مبين في المخطط (1-5) والذي يوضح ارتباط ايون الكالسيوم مع الغراء اللاصق اذ تحل مكانه ايونPb^{2+} في حالة وجوده في الخرسانة).اما بالنسبة الى ايون (Cd^{2+}) تكون اعلى نسبة سحب له من قبل الراتنج من خارج الخرسانة هي (99.3 %) وعند وجود ه داخل الخرسانة تكون (99.8 %) وبنفس الفترة الزمنية (18) يوماً وافضل نسبة للراتنج (20%) للحالتين. اما المواد الصلبة المذابة كانت بتركيز (4000ppm) في حالة الايون خارج الخرسانة اما في الاخرى يكون تركيز المواد الصلبة المذابة (3410ppm)

دراسة تأثير راتنج PU على الخرسانة:

من خلال حصيلة النتائج الخاصة بالخرسانة المحتوية على نسب مختلفة من راتنج PU والمحتوية على الايونات (Hg^{2+} , Pb^{2+}, Cd^{2+}) بتركيز (100ppm) والموضحة في الجدول (16).

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

الجدول(16) نتائج الخرسانة المحتوية PU وايونات العناصرالسامة

نتائج الخرسانة المحتوية على M^{2+} 100ppm				نتائج الخرسانة المغمورة في M^{2+} 100 ppm					
20 % PU	10%PU	5% PU	0% PU	20% PU	10% PU	5% PU	0% PU	%Resin	M^{2+}
99.9	99.8	99. 65	99.1	99.7	99.6	99.65	98.9	%Con	Hg^{2+}
12	24	18	12	12	24	30	24	Time	
12.4	12.3	12.4	11.9	12.7	12.7	12.6	12.1	pH	
2380	1970	2000	4410	2090	2290	2460	4420	TDS	
99.6%	99.58	99.42	98.83	99.66	99.52	99.08	98.84	%Con	Pb^{2+}
18	18	24	24	12	18	18	18	Time	
12.7	12.6	12.7	12.2	12.1	12.1	11.8	11.6	pH	
1980	1990	2060	4430	2090	2250	2330	4500	TDS	
99.95	99.89	99.78	99.25	99.89	99.77	99.75	99.07	%Con	Cd^{2+}
12	18	18	24	18	12	24	30	Time	
12.6	12.6	12.4	12.1	12.2	12.3	12.2	12.1	pH	
2340	2250	2310	4040	2760	2690	2700	4360	TDS	

وجد ان اعلى نسبة سحب للايون (Hg^{2+}) وهي (99.7%) عند وجود الايون خارج الخرسانة ،والنسبة مساوية الى (99.9%) عند وجود الايون داخل الخرسانة وبنفس الفترة الزمنية للحالتين (12) يوماً بينما افضل دالة حامضية عند وجود الايون خارج الخرسانة هي(PH = 12.2) ، امافي الحالة الاخرى تكون (PH = 12.6) وعند المقارنة في نتائج تركيز الاملاح المذابة (TDS) فانها تكون اقل رغم قلة الدالة حامضية في حالة وجود الايون خارج الخرسانة بسبب ان ايون (Hg^{2+}) كان ارتباطه مع الراتنج اكبر من ازاحة الايونات الاخرى (Ca^{2+} , Mg^{2+}) الموجودة في تركيب الاسمنت.واعلى نسبة لسحب ايون الرصاص (Pb^{2+}) تكون (99.66%) للحالة الاولى وقيمة تركيز المواد الصلبة المذابة (TDS) مساوٍ الى (2090ppm)، و (99.62%) المود الصلبة المذابة (TDS) بتركيز (1980ppm) للحالة الثانية بسبب ارتباط الايون الايونات بالراتنج اكبر من الايونات داخل الخرسانة وكلا الحالتين عند منتصف الشهر تقريبا (18-12) يوماً. وكانت اعلى نسبة سحب لايون الكادميوم (Cd^{2+}) (99.89%) عند وجوده خارج الخرسانة وبنسبة (99.95%) عند وجود ه داخل الخرسانة بينما افضل دالة حامضية كانت (PH = 12.2) للحالة الاولى و (PH = 12.6) للحالة الثانية والتي عندها تكون الاملاح المذابة (TDS) للايون وبالحالتين متقاربة مما يدل على ان الارتباط الكبير بين الراتنج والايون .وكفاءة السحب كانت متقاربة وبفارق قليل جدا فعند وجود الايون خارج وداخل الخرسانة تكون الكفاءة حسب الترتيب التالي $Cd^{2+} > Hg^{2+} > Pb^{2+}$ من خلال النتائج الخاصة بالخرسانات المحتوية على نسب مختلفة من راتنج PU والمحتوية على الايونات (Hg^{2+} , Pb^{2+}, Cd^{2+}) بتركيز (100ppm) والمبينة في الجدول (17)

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

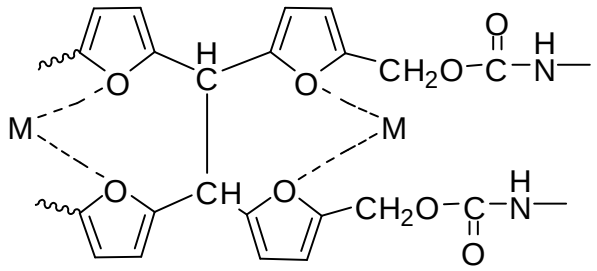
الجدول(17) نتائج الخرسانة المحتوية الغراء PU وايونات العناصرالسامة

		نتائج الخرسانة المغمورة في ppm 50 M^{2+}				نتائج الخرسانة المحتوية على 50ppm M^{2+}			
M^{2+}	%Resin	0% PU	5% PU	10% PU	20% PU	0% PU	5% PU	10%PU	20 % PU
^{+2}Hg	%Con	97.8	98.9	99.2	99.2	98.3	99.3	99.4	99.42
	Time	18	18	18	18	12	12	12	18
	pH	11.4	12.2	12.3	12.5	12.2	12.3	12.5	12.6
	TDS	4520	2590	2260	2500	4050	2310	1960	1980
Pb^{2+}	%Con	97.76	99.1	99.36	99.0	98.6	99.38	99.68	99.78
	Time	18	18	18	18	18	12	12	12
	pH	12.2	12.3	12.4	12.5	12.1	12.4	12.5	12.6
	TDS	4150	2120	2220	2100	3980	2070	1970	1960
^{+2}Cd	%Con	97.68	99.3	99.4	99.0	98.56	99.64	99.6	99.8
	Time	18	18	18	18	30	18	18	18
	pH	12.1	12.1	12.2	12.3	12.2	12.6	12.6	12.4
	TDS	4050	2900	2960	2980	3980	2770	2350	2810

وجد هناك تقارب كبير بين نسب سحب الايونات للحالتين داخل وخارج الخرسانة و بنفس الفترات الزمنية وهي عند منتصف الشهر تقريبا (18-12) يوماً. وباختلاف في الدالة الحامضية لجميع الايونات (Hg^{2+}, Pb^{2+} , Cd^{2+}).ويلاحظ الاختلاف البسيط على الرغم تشابه الظروف للسحب الايوني (Pb^{2+}، Cd^{2+}) كانت (99.0%) عند وجودهما خارج الخرسانة و بنسبة (99.8 %) داخل الخرسانة للايونين.بصورة عامة وجد ان نتائج تركيز الاملاح المذابة (TDS) للايونات خارج الخرسانة كانت اعلى من حالة وجود الايونات داخل الخرسانة مما يدل على ان الايونات الثلاثة قيد الدراسة اكبر ارتباط بالراتنج منه في عملية ازاحة الايونات الاخرى (Ca^{2+} , Mg^{2+}) ضمن تركيب الاسمنت.كفاءة الراتنج على سحب الايونات وعند وجودها خارج الخرسانة حسب الترتيب التالي

$Hg^{2+} > Cd^{2+} = Pb^{2+}$ اما في حالة وجود الايونات داخل الخرسانة يكون الترتيب حسب التالي :

$Cd^{2+} = Pb^{2+} > Hg^{2+}$وتفسر قابلية احتواء الايونات قيد الدراسة من قبل الراتنج PU (بولي كحول الفورفورال المسند الى الرغوة الاسفنجية) من خلال ارتباط الايون مع المجاميع الفعالة ضمن التركيب المتوقع له وحسب.



شكل (8) ارتباط الايون الثنائي مع راتنج PU

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

References

[**1**] E.Tomus; "IUPAC Compendium of Chemical Terminology",J 67,895 (2004).

[**2**] J.Nalco; "Heavy Metal Removal Technology", the Prenidential Green Chemistry Challenge Awards Program Summary of (1999).

[**3**] رسالة ماجستير مقدمه الى كلية العلوم جامعة البـــصره / ميادة عبد الله عدنان الثامري (2007).

[**4**] G.M.Kline: J. Analytical Chemistry of Polymer Interscience Publisher, New York, P.203, (1959).

[**5**] N.J.Meqson; "Phenolic Resin Chemistry "; London Batter Worth (1958).

[**6**] G.Michael and A.Lrene;" A formalary of Paints and other coating "; (1978).

[**7**] J.R Mudakavi Spectrophotometer determination of trace amount of Mercury
With phenananthroline and Eosin, Analyst, 109 p 1577-1579 (1989).

[**8**] H .Irving and E. Butler, J. Analyst, Vol.78, p.572 (1953).

[**9**] Z. Marczenco; " Spectrophtometric Determination of Element"; Chapter 12, (1976).

[10] D. Braun .H. cherdron. M.Rehahn " polymer Synthesis : Theory and Practice " 3rd (1998) .

[**11**] R.Gonzolez, R.Martinez, J.Makromol Chem. Rapid Commun , No .192, Vol.1 (1992).

Summary

The present work was planned to synthesis of two types of polymeric materials, the polyfurfural alcohol which prepared from the polymerization of furfural alcohol and then carrier on the polyurethane foams also this study included the use of glue (commercial adhesive … poly(vinylacetate-co-vinylalcohol) as the chelating polymers .These polymers were characterized by FT-IR. The present work planned the ability of these polymers for it's chelating the divalent metals (Hg^{+2}, Pb^{+2}, Cd^{+2}) through the use of different weight percentages of the polymers as additives for concrete. Also the effect of time and pH on the efficiency of these polymers for chealating of ions (in the case of 50 ppm and 100 ppm concentration) in concrete solution. The efficiency of these polymers for chelating for ions increase with time until it reached the equilibrium state (12-18) days (concrete solution. Also from (TDS) measurement for concrete solution it found that the value of (TDS) is inversely proportional to the pH of solution, further more it was found that these ions may be displace the Ca^{+2} and Mg^{+2} ions in concrete solution on the other hand the study included the effect of there resin on the compression resistant for concrete and from the result found that the value of compression resistance increase with increasing weight percentage of the resin in the concrete.

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com