

دراسة التحولات الطورية للبتوننايت العراقي مع الومينا ومغيسيا بوصفهما اضافات في درجات حرارة عالية

شذى هاشم مهدي*

فاضل عبد رسن عمارة**

طارق عبد الرضا الظاهر*

استلام البحث 22، شباط، 2010

قبول النشر 20، شباط، 2011

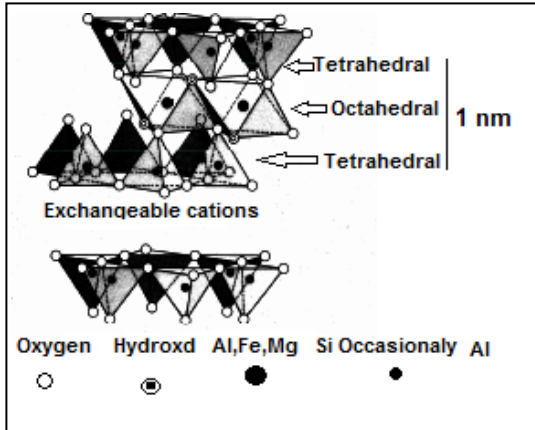
الخلاصة:

أستعمل البتوننايت العراقي أساساً لنماذج سيراميكية مع إضافات من الألومينا والمغيسيا. تم تحليل حيود الشعاع السيني للمواد الأولية في درجة حرارة الغرفة من متابعة التغيرات الطورية المعدنية للبتوننايت مع درجات الحرارة الى 1000 و 1100 و 1200 و 1250 مئوية، وجد بأنها تشير الى تحوله الى المولاييت بنسبة 39.18% وكريستوبولات 60.82%. حضرت النماذج السيراميكية بنسب وزنية مختلفة و ظهر تأثير ذلك عند معاملتها حرارياً الى 1000 و 1100 و 1200 و 1300 درجة مئوية. إذ لم تصمد بعض النماذج ذوات نسب الإضافات الأقل من 15% لكل من الألومينا والمغيسيا اما النماذج التي استقرت فكانت لنسب الإضافات الأكثر من 15%. وانعكس ذلك على تحليل حيود الشعاع السيني لها إذ اثبت تبلور أطوار الكورديرايت، الأورثايت، المولاييت، الكريستوبولات والولستوننايت. ظهر الأورثايت بوصفه اعلى نسبة 87.53% والكورديرات 77.35% والولستوننايت 62.55%. أن ظهور المعادن الحرارية في النماذج يؤكد ويدعم إمكانية استعمال البتوننايت مع تلك الإضافات في الصناعات السيراميكية للحرارة العالية.

الكلمات المفتاحية: البتوننايت العراقي، التغيرات الطورية، المعادن الحرارية

المقدمة:

البتوننايت، اسم لنوع خاص من الطين يتكون بشكل أساسي من معادن السمكتايت والمعدن الساند هو المونتموريلونايت. ويتكوّن البتوننايت نتيجة العمليات التحويرية للزجاج البركاني التي أساسها سيليكات الألمنيوم المائية مع إمكانية احلال المغنيسيوم والحديد محل الألمنيوم. فضلاً عن وجود العناصر القلوية والعناصر القلوية الأرضية ضمن تركيبه الداخلي [1-3]. اما تركيبه فيشبه الصفائح وفيه طبقتان مزدوجتان من هيئة رباعي الوجة للسيليكا تصنع بينها طبقة من octahedral (Al / Mg (OH)) الثمانية الوجة وذلك لتكون صفيحة واحدة. وان أيون الألمنيوم في طبقة ثمانية الوجة يمكن استبداله بأيون ثنائي مثل أكسيد المغنيسيوم Mg^{+2} وهذا الاستبدال يسبب عجزاً في الشحنة الموجبة ونتيجة لذلك تكون الـ pH غير معتمد على شحنة السطح السالبة. وهذا يعني ان صفائح المونتموريلونايت تفصل بعضها البعض بطبقة من الايونات الموجبة [4] (ايونات خاضعة للاستبدال بين الطبقات) وكما موضح بالشكل (1).



شكل (1): يوضح صفيحة مونتموريلونايت التي تتكون من طبقات سيليكات رباعية وثمانية (Al/MgO(OH))، وتتصل الطبقات مع بعضها بطبقة من الأيونات الموجبة القابلة للاستبدال [4]

ان أغلبية الأيونات الموجبة توازن الشحنة السالبة على السطح إذ تترتب الصفائح الكترولستاتيكية". اما صيغته الكيميائية فهي $(Ca, Na, K)(Al, Mg, Fe^{+3})(Si, Al)_4O_{10}(OH)_2 \cdot nH_2O$ واذ ان تركيبه قادر على امتزاز الماء بين طبقاته ودون الفعل الشعري ولذلك يحدث انتفاخ ولهذا يدعى بشبكة المعدن الأتساعي. وتعتمد درجة الاتساع على موقع الايون الموجب الأحادي الممياة، إذ يولد قوة تنافر بين الطبقات اقوى وأكثر أتساعاً من تلك

باستعمال جهاز Retsch وبمنخل من الشركة نفسها Mesh No: 500 وبدأنا بطين البنتونايت. اذ استعمل طين البنتونايت العراقي وبعد التحليل الكيميائي له اتضح أن النسب المئوية لمكوناته هي:

$SiO_2 = 54.6\%$, $Fe_2O_3 = 4.82\%$, $Al_2O_3 = 14.93\%$, $TiO_2 = 0.69\%$,
 $CaO = 6.06\%$, $MgO = 3.5\%$, $SO_3 = 1.02\%$, $Na_2O = 1.22\%$,
 $K_2O = 0.51\%$, $L.O.I = 10.72\%$ and
 شوائب 1.93%

أما تركيبه المعدني فقد تم الاستدلال عليه بأستعمال تقنية حيود الشعاع السيني جهاز Siemens X-Ray Diffraction Unit Model يعمل بـ $Cu\text{-}K\alpha$ line , $\lambda = 1.54060 \text{ \AA}$ وبجهد 40 kV وتيار 30 mA. مجهز ببرنامج يزودنا ببيانات نمط حيود الشعاع السيني من الانموذج بخطوات 0.05° وبسرعة مسح 5° لكل دقيقة. أتضح من الشكل (2) أن المونتموريلونايت هو السائد عند $d = 15.857 \text{ \AA}$ يليه البلورسكايت $d = 10.2885 \text{ \AA}$ و الكوارتز $d = 3.4455 \text{ \AA}$ والفلدسبار $d = 3.2527 \text{ \AA}$ ثم الجبس والكلسايت وذلك عند مقارنتها بملفات ASTM وهذه اشارة الى بنتونايت Ca-.

اما الالومينا والمغيسيا فقد تم تجهيز المادتين من شركة Fluka وبنقاوة 99.99% وبمقاس حبيبي $(10-30) \mu m$ واستعمل حيود الشعاع السيني والاشعة تحت الحمراء للتطابق مع توظيفهم. خطط لتكون مجاميع الخلطات السيراميكية بالنسب المئوية لكل من مكوناتها موضحة بالجدول (1).

الايونات الموجبة الكبيرة الشحنة التي درجة تميؤها اقل لذلك يقسم البنتونايت إلى مجموعتين، الأولى لها القابلية على الإمتزاز بشكل كبير ليتسع حجمه نحو 15 مرة بقدر حجمه الأصلي عندما يكون جافاً، وتتميز باحتفاظها بالماء لدرجة حرارة $(205)^\circ C$ ولها خاصية استقرار عالية. أما المجموعة الثانية فلها القابلية على أمتزاز الماء بشكل محدود وفي هاتين المجموعتين تندرج المجاميع الأخر لأطيان البنتونايت [5].

يستعمل في ربط حبيبات مواد سيراميكية متقدمة مثل كاربيد السيليكون اعتماداً على خاصية تبديل الأساس و تأين جسيماته [6]. و بتحضير مركب الكوردرائيت في تفاعل المحلول الصلب باستعمال أطيان محلية عراقية [7]. ويمكن إضافة حشوات من مسحوق البنتونايت المحلي إلى البوليمرات مثل البولي بروبيلين والبولي مثيل ميثا اكريليت لتكوين مركبات بأحجام حبيبية مختلفة و لوحظ تحسن الخواص الميكانيكية مع زيادة نسبة البنتونايت وكذلك الأستقرارية الحرارية [8]. وبحسب علمنا لم يتطرق الباحثون الى معالجة طين البنتونايت بأضافة مواد سيراميكية حرارية مثل الالومينا والمغيسيا. لذلك تهدف هذه الدراسة الى أمكانية أستعمال البنتونايت بوصفه اساساً مع اضافة من الالومينا والمغيسيا بنسب مختلفة للحصول على أطوار لمعادن تؤدي إلى مقاومة حرارية أعلى من درجة انصهار البنتونايت نفسه. ودراسة التحولات الطورية المصاحبة لتغير درجة الحرارة وصولاً الى 1300 درجة مئوية.

المواد وطرائق العمل:

تم طحن المواد الأولية كلا على انفراد بأستعمال مطحنة ذات كرات بورسلينية وتمت غربلتها

جدول (1): يبين رموز الخلطات مع نسب المكونات

A			B				
رمز الخلطة	Bentonite %	Al_2O_3 %	رمز الخلطة	Bentonite %	MgO %		
A1	95	5	B1	95	5		
A2	90	10	B2	90	10		
A3	85	15	B3	85	15		
A4	80	20	B4	80	20		
A5	75	25	B5	75	25		
C				D			
Al_2O_3 %	MgO %	Al_2O_3 %	MgO %	Al_2O_3 %	MgO %	Al_2O_3 %	MgO %
C1	90	5	5	D1	80	10	10
C2	85	10	5	D2	75	15	10
C3	80	15	5	D3	70	20	10
C4	75	20	5	D4	65	25	10
C5	70	25	5				

لتر من الماء المقطر وباستخدام Magnetic stirrer ترك لمدة نصف ساعه بدرجة حرارة $(80^\circ C)$ و بعدها تم الحصول على محلول غروي خالٍ من أي راسب. ثم يضاف حامض HCl

بعد تهيئة النسب الوزنية للمواد الأولية تم خلط المواد بطريقة الخلط الرطب (الحراري) و ذلك يتطلب ضبط قيمة pH للماء المقطر ثم وضع المادة الرابطة (PVA) بنسبة وزنية مقدارها 1 % لكل

الحرارية للنماذج (الأقراص) المتمثلة بطين البنتونايت (دون اضافات) ومجاميع النماذج A,B,C,D لدرجات حرارة 1000,1100,1200, 1300 ° C و تليدها عند كل درجة لمدة 2hr .

بعد إكمال عملية التليد وبدرجة حرارة 1300°C- (1250) فشلت بعض العينات من الصمود أمام درجة الحرارة العالية (1300°C) للخطات التي تراوح مقدار الإضافات فيها بين (5-15)% إذ عانت هذه العينات من الانتفاخ والتشوهات وبعضها انصهرت كما في الشكل (2a). أما العينات التي صمدت في أثناء عملية التليد بدرجة حرارة 1300°C) والتي كان مقدار الإضافات فيها تتراوح % (20-25) فقد تم الحصول على جسم سيراميكي يتحمل درجة حرارة 1200°C (>). وتكون ذلك الطيف اللوني نتيجة لمكونات البنتونايت من أكاسيد كما تمت الإشارة إليها في التحليل الكيميائي (الجزء العملي) إذ يعمل أكسيد الحديد بوصفه مصهراً واسهم في إعطاء اللون الأحمر أو البنفسجي المحمر أو البني اعتماداً على ظرف الحرق والتأكسد و يمكن ملاحظة ذلك من ما تعرضه الصور الفوتوغرافية والمجهرية لسطح نماذج طين البنتونايت المصاحبة لتغير درجة الحرارة في الشكل (b 2). إما إلى مجاميع النماذج المحضرة فكان اللون البني إلى الأصفر هو الشائع يعود ذلك لتكون أطوار معدنية ناتجة عن تفاعل منصهرات كل من أكسيد الحديد وأكسيد الكالسيوم (يسمى بإعطاء اللون الأبيض) والسيليكا عند درجة حرارة حرق 1100 ° C – 1250. أما عند 1300°C فإن اللون البني هو السائد لسطوح النماذج A₄, B₅, B₄, A₅ واللون الرصاصي لكل D₂, D₃. C₅ يعرض الشكل (2c) و (2d) صوراً فوتوغرافية ومجهرية للألوان التي ترافق التغير بدرجات الحرارة لسطح كل من B₅, D₃ على التوالي. والذان تم اختيارهما اعتماداً على دراسة بعض الخصائص الفيزيائية لهم. إن التغيرات في الألوان بالنسبة للنماذج المحضرة لم تكن سوى تغيرات معدنية على المواد الأولية المكونة لكل أنموذج إذ هنالك تفاعلات هدمية وبناءة وتحوير تؤدي إلى تشكيل أطوار جديدة فعند 700°C يتبخر الماء المسامي والسطحي وان فقدان ماء التبلور يسبب انهياراً للبناء البلوري ويتبع ذلك تحلل المواد الجيرية. وعند زيادة درجة الحرارة أكثر من 700°C ضمن برنامج التليد تبدأ نويات التفاعلات البناءة من تليد الجسيمات وتكون طور الزجاج، ولهذا تم الاختيار على النماذج بدرجات حرارة 700-1000) و (700-1100) و (700-1200) و (700-1300) و ذلك لتشكيل بعض الأطوار المعدنية الجديدة.

المركز بمقدار معين للحصول على محلول حامضي ذي (pH=3) بعد ذلك اضيفت الألومينا وتركت تمتزج لمدة نصف ساعة، و من ثم أضيف البنتونايت والمكونات الأخرى واستمرت عملية المزج من (8-9) ساعات للحصول على أفضل تجانس ممكن للخطات. بعد الحصول على مزيج كثيف، جفف بدرجة حرارة (70°C) للتخلص من المحلول المائي ثم أجريت عملية التفتيت يدوياً للحصول على المزيج الأساس المطلوب. تم تشكيل العينات كما جاء ذكره في الجدول (1) بطريقة الكبس شبه الجاف وذلك لتقليل المسامية الناشئة من خروج الماء من الجسم السيراميكي في أثناء عملية الحرق. إذ تم أخذ مزيج بوزن (6g) من كل خلطة و كبسها بمكبس هيدروليكي نوع (RINLNG) انكليزي المنشأ بأستعمال قالب من مادة (steel stainless) بقطر (25mm) لقوة مقدارها (5MPa) و زمن كبس (5min). شكلت ست عينات لكل أنموذج من كل خلطة لإجراء الفحوصات عليها. معاملة المكبوسات حرارياً انجز بأستعمال فرن كهربائي نوع (Carbolite) عند الضغط الجوي الأعتيادي وبمعدل زمني لصعود درجة الحرارة هو (5°C/min) و بأربع مراحل في كل مرحلة بعد أطفاء الفرن تترك النماذج لتبرد داخله الى اليوم الثاني وكما يأتي هي: (100°C) و بقيت النماذج عندها لمدة ساعتين وفي اليوم الثاني رفعت درجة الحرارة الى (450°C) و بقيت عند هذه الدرجة لمدة أربع ساعات وفي اليوم الثالث رفعت درجة حرارة الى (700°C) لمدة ثلاث ساعات اما في اليوم الرابع فتم رفع درجة حرارة الفرن إلى كل من درجات المعاملة الحرارية المطلوبة وهي 1000, 1100, 1200, 1250, 1300 ° C إذ بقيت العينات في كل من هذه الدرجات لمدة ساعتين و بعد اطفاء الفرن تترك لليوم الذي يليه. اعتمدنا هذه الطريقة بوصفها ضماناً للتخلص من المادة الرابطة والمواد العضوية والسماح للغازات المتحررة من جراء عملية الحرق بالخروج بصورة بطيئة لتقليل التشوهات التي قد تحصل للعينات خلال عملية المعاملة الحرارية.

أستخدم المجهر الضوئي نوع Nikon Eclipse Me600 with digital camera DXM1200F لتصوير العينات و سطوحها.

النتائج والمناقشة:

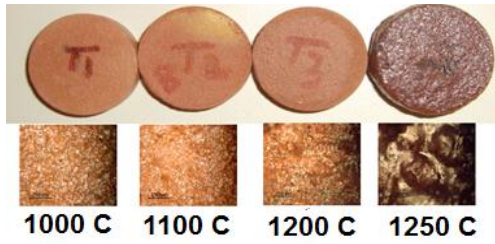
بعد المعاملة الحرارية تم اختيار النماذج لدراسة التركيب المعدني في المجهر الضوئي وحيود الشعاع السيني.

الدراسة البصرية

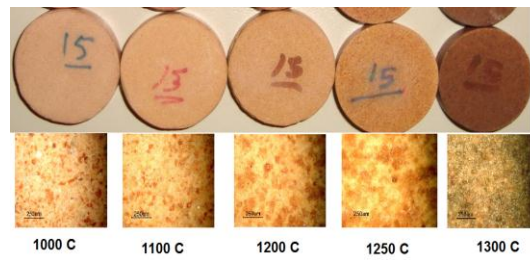
تم الحصول على طيف لوني من البني الفاتح الى البنفسجي الغامق وذلك خلال المعاملة



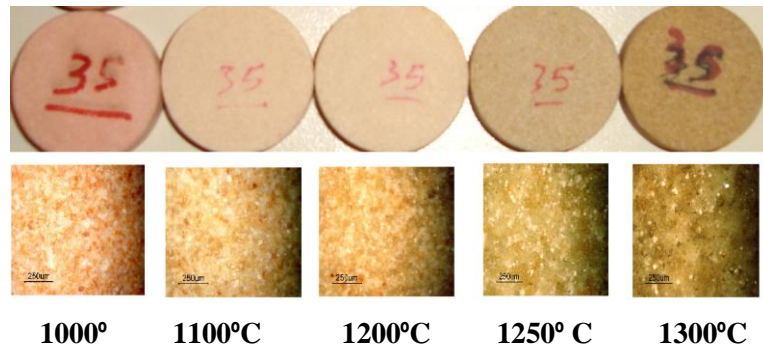
(a)



(b)



(c)



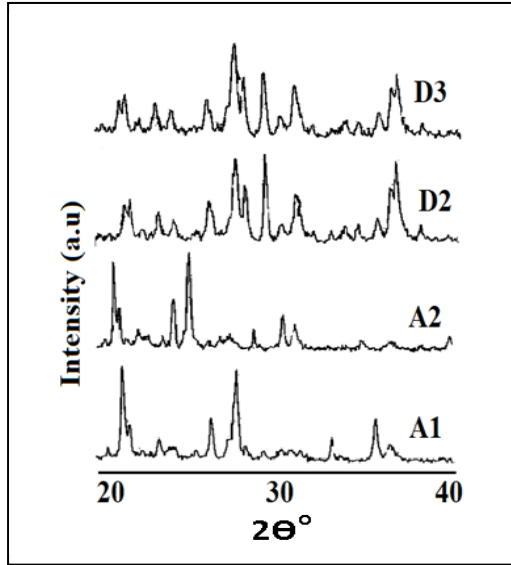
(d)

شكل (2) : صور فوتوغرافية ومجهرية (a) النماذج المشوهة (b) لنماذج سطح طين البنتونايت عند °C (1000 و 1100 و 1200 و 1250) (c) الأنموذج B5 (d) الأنموذج D3

الأنموذج المعامل نفسه عند °C (1100) فكان نماء طور الكرسيتوبلايت الى % (68.89) على حساب النقصان بنسب كل من المولايت % (22.13) والكوارتز % (2.54) وظهر طور السباينل بنسبة % (6.44) ، وعند معاملته في °C (1200) كان طور المولايت بنسبة % (66.74) و الكرسيتوبلايت % (27.37) وكوارتز % (5.59) . تحول طين البنتونايت بشكل نهائي الى المولايت % (39.18) وكرستوبلايت % (60.28) عند °C (1250) . وهذا يتفق مع نتائج تغير أطوار المونتموريلونايت عند درجات الحرارة °C (950-1200) حيث يظهر الطور البلوري الى بيتا- كوارتز ثم ينقلب الى بيتا- كرسيتوبلايت . وتكون له أعظم شدة في طيف حيود الشعاع السيني عند °C 1200 ثم يبدء بالاختفاء تدريجياً عند زيادة درجة الحرارة. وفي نماذج أخرى يتبلور طور المولايت

حيود الشعاع السيني طين البنتونايت

يبين الشكل (3) التحليل المعدني لمكونات طين البنتونايت (التمثل بحيود الشعاع السيني) من درجة حرارة الغرفة الى المعاملة الحرارية °C (1000.1100.1200.1250). يكون المونتموريلونايت هو السائد في درجة حرارة الغرفة يليه البلورسكايت والكوارتز ثم الكلسايت والجبسايت ونسبة قليلة من الفلدسبار. تم حساب نسب مكونات كل أنموذج باستخدام برنامج معد لحساب المساحة تحت القمم التي تشير الى الطور الناتج وبعدها ندرج نسبة مكونات كل طور . أما في درجات الحرارة العالية فظهرت الأطوار الناتجة لأنموذج طين البنتونايت المعامل بدرجة حرارة °C (1000) و هي الكرسيتوبلايت % (57.78) والمولايت % (33,48) وكوارتز % (8,74). أما



شكل (4) مخططات حيود الشعاع السيني للنماذج A₁, A₂, D₂, D₃ عند 1250°C

النماذج عند 1300 °C

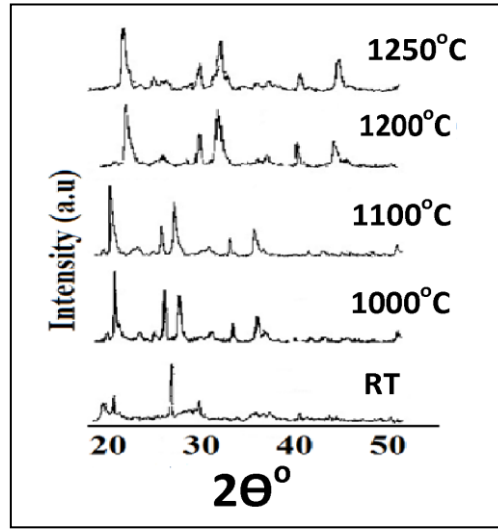
النماذج المعاملة لدرجة حرارة 1300 وزمن انضاج (2 hr) يوضحها الشكل (5) الى:

الانموذجان B4 وB5 يختلفان بمقدار 5% مغنيسيا اذ نسبتها في B5 % 25 اما في B4 % 20. ومن طيف حيود الشعاع السيني ظهر طوران للنموذج B4 هما الولستونايت بنسبة 62.55% والكوردرايت بنسبة 37.45% أما للنموذج B5 فكانت اربعة أطوار هي الأثورثايت 44.75% و الكورديرات 31.65% والمولايت 12.36% و الولستونايت 11.24%.

أما للنموذجين C4 وC5 فأتضح ان الكورديرات هو السائد 77.35% في C4 وبالنسبة الى C5 53.37% ويختلف الانموذجان بنسبة اضافة الألومينا اذ تزيد نسبتها بمقدار 5% عما عليه في C4 مع ثبوت اضافة المغنيسيا بمقدار 5%. وان اطوار C5 تميزت بظهور طور الولستونايت بمقدار 25.47% عما عليه وان اطوار في C4 وبهذا تكون اطواره هي الولستونايت و الكوردرايت والمولايت و الأثورثايت.

اما بالنسبة للنموذجين D2 وD3 فيختلفان بزيادة 5% نسبة الألومينا في D3 عما عليه في D2 اما نسبة المغنيسيا ثابتة 9.1% وهذا يعني ان مقدار الأضافة للبتونايت بالنسبة للنموذج D2 هي 22.07% وتبين من الشكل ان الأثورثايت هو السائد بنسبة 83.68% يليه المولايت 11.62% و الكورديرات 4.69%. أما بالنسبة الى D3 فنسبة الأضافة للبتونايت هي 27.2% والأطوار المتكونة

(يتكون نتيجة لتحطم الأوكسيد في المونتموريلونايت وتفاعل الألومينا مع الكوارتز) مع الكرستوبولايت وهما الناتج النهائي بعد انهيار الانموذج [9]

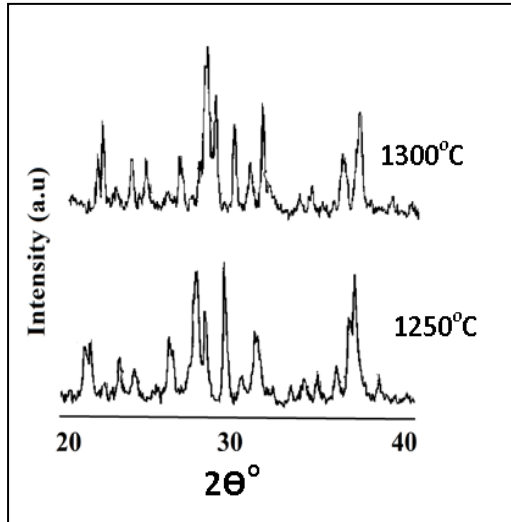


شكل (3) حيود الشعاع السيني لطين البنتونايت في درجة حرارة الغرفة و (1000,1100,1200 و 1250)°C

النماذج المعاملة عند 1250°C

يعرض الشكل (4) التحليل المعدني للأجسام السيراميكية المحضرة من طين البنتونايت مع الإضافات والمعاملة بدرجات حرارة 1250°C. اذ يوضح مخططات حيود الشعاع السيني للنماذج D₃, D₂, A₂, A₁ وظهور أطوار جديدة هي الكوردرايت والأثورثايت (نتيجة للكالسيوم بنتونايت) فضلاً عن المولايت والكرستوبولايت و الولستونايت [10-15] وكما يأتي:

للأنموذجين A₁ وA₂ كان تبلور طور الكوردرايت هو الغالب على بقية الأطوار (المولايت والأثورثايت) وكانت نسبته في الأنموذج A₁ تساوي (71.66)%. أما في الأنموذج A₂ فتساوي (73.22)%. وكان ذلك في الأنموذج A₂ بسبب زيادة الألومينا بمقدار 5% عما في A₁ ونقصان في الأثورثايت بمقدار 18% من نسبته في A₁. اما الأنموذجان D₂, D₃ تميزا بظهور طور الأثورثايت كطور أساس بالإضافة إلى الأطوار الأخر و بلغت نسبته (69.14) % للأنموذج D₂ و (87.53) % للأنموذج D₃. وذلك ناتج عن تفاعل مكوني البنتونايت المولايت والكرستوبولايت مع الزيادة في الإضافات عند الحرارة العالية. أن الإضافات أدت إلى تحول أطوار الأنموذج D₂ الى طورين فقط هما الأثورثايت والكورديرات.



شكل (6) مخطط حيود الشعاع السيني للإيمودج D2 عند 1250°C و 1300°C

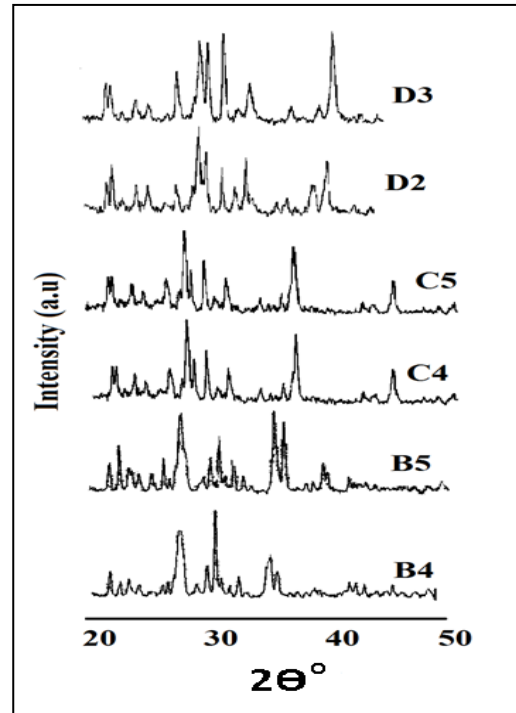
الاستنتاج :

إن معالجة طيف البنتونايت العراقي بإضافات مثل المغنيسيا والألومينا أثمرت عن طيف من أطوار المعادن الحرارية التي يمكن إستخدامها في الصناعات السيراميكية وكانت هذه الأطوار متمثلة بالأنورثايت، الولستونايت، الكورديرات، المولايت والكرستوبولايت .

المصادر :

1. Grim. R.E and Guven. N ; 1978 "Bentonites ,Geology, Mineralogy ,Properties and Uses" Elsevier scientific publishing company. New York.
2. القره غولي. ناهدة عبد الكريم، 1979 "جيوكيميائية الصخور والمعادن الصناعية. طباعة شركة التايمس للطبع والنشر المساهمة الإيداع المكتبة الوطنية-بغداد 546 .
3. Janssen. M; 2002 "Diffusion of Radionuclide in Bentonite clay – Laboratory and in sita studies" PhD thesis department of nuclear chemistry Royal institute of technology.
4. عيسى ، مرتضى جبار ، جيو كيميائية خامات عراقية مختارة كعوامل امتزاز في الأعمدة الكروموتوغرافية لأغراض تصفية المياه" أطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد-كلية التربية ابن الهيثم 2008العراق.
5. Worrall .W.E; 1982"Ceramic Raw Material" printed Great Britain by Bill and Bain Ltd. Glasgow .

بكرت بنسبة 75% الكورديرات يليه الأنورثايت والكرستوبولايت ثم المولايت.



شكل (5): مخططات حيود الشعاع السيني للنماذج B4,B5,C4,C5,D2,D3 عند 1300°C

الأنمودج D2 عند 1250°C و 1300°C

الشكل (6) يبين ان الأنورثايت هو السائد بنحو 69% يليه الكورديرات 19.27% ثم المولايت 11% عند 1250°C. أما عند 1300°C فأزدادت نسبة الأنورثايت الى 83% على حساب النقصان بنسبة الكورديرات 4.69% مع ازدياد طفيف جدا بنسبة المولايت. وان المقارنة بين طيفي الشعاع السيني لهما يوضح ان شدة القمة عند $2\theta = 29^\circ$ قلت الى النصف وتحليل طيف الشعاع السيني له عند 1250°C وبزيادة درجة الحرارة الى 1300°C اكتمل أنشطار القمم عند $2\theta = 30^\circ$ و 36° واتضح ان الكورديرات تحول الى الانورثايت مع بقاء قمم المولايت كما هي تقريبا عند 1300°C ونتيجة لما تقدم من مواصفات لموزانيك الأطوار يمكن استخدام هذه النماذج بوصفها وصفات سيراميكية لدرجة حرارة 1300°C اساسه البنتونايت العراقي وقد ثبت ذلك لنا من دراسة الخواص الفيزيائية والخواص الكهربائية [16] .

11. American Standard Test Method, 15-0776 International Center for Diffraction Data , FileTM & Related Products 2009-2010.
12. American Standard Test Method, 21-1152 International Center for Diffraction Data , FileTM & Related Products 2009-2010.
13. American Standard Test Method, 12-0301 International Center for Diffraction Data , FileTM & Related Products 2009-2010 .
14. American Standard Test Method, 12-0303 International Center for Diffraction Data , FileTM & Related Products 2009-2010 .
15. American Standard Test Method, 37-1496 International Center for Diffraction Data , FileTM Related Products 2009-2010 .
6. AL-Jeboori.S, 2005 "Bonded silicon carbide with ceramic raw materials" PhD thesis university of technology Iraq .
7. AL- Fouadi H.A; 2007. "Dielectric properties of local clay–Based cordierite ceramics .'PhD thesis college of science AL-Mustansiryah university Iraq .
8. Muslim A. M; 2007."A study of the effect of Iraqi Bentonite on some prosperities of polymeric blend(pp /)."PhD thesis University of Technology Iraq.
9. Kulbicki. G.;"High temperature phases in montmorillonites" .5Th .Nat . Clay .Conf .Urhana 1956.
10. American Standard Test Method , 39-1425 International Center for Diffraction Data , FileTM & Related Products 2009-2010 .

Phase transformation study of Iraqi Bentonite with Al₂O₃ and MgO as additions at high temperatures

*Tariq Abdul-Ridha AL-Dhahir**

*Fadhel abed Rasin***

*Shatha Hashim Mahdi**

*College of Education / Ibn –AL-Haithem / University of Baghdad/Iraq

**College of science AL- Mustansiryiha University

Abstract:

Iraqi bentonite is used as main material for preparing ceramic samples with the additions of alumina and magnesia. X-ray diffractions analyses were carried out for the raw material at room temperature. The sequence of mineral phase's transformations of the bentonite for temperatures 1000 ,1100 ,1200 and 1250 °C reflects that it finally transformed in to mullite 39.18% and cristobalite 62.82%. Samples of different weight constituent were prepared. The effect of its constitutional change reveals through its heat treatments at 1000,1100,1200,1250and 1300°C .The samples of additions less than 15% of alumina and magnesia could not stand up to 1300°C while the samples of addition more than 15% are stable .That is shown by analyzing of X-ray diffraction pattern after heat treatments of the samples. The growth of mineralogical phases like cordierite, anorthite ,mullite, cristobalite wollastonite with highest percentage ratio of anorthite 87.53%,cordirite77.35% and wallostonite 62.35% .So the presence refractory materials in the obtained samples highly support the possibility of using the bentonite with additions in the ceramics industry for high temperatures.