دراسة تأثير نسبة كاؤولين دويخلة والكروك على بعض خواص البلاط السيراميكي

م.م. الفت أحمد محمود ، م. نادية محمد علي
جامعة ديالى / كلية العلوم
م.م. الاء جواد كاظم
جامعة بابل/كلية العلوم
علياء حسين علي
جامعة ديالى /كلية العلوم

الخلاصة

تتناول هذه الدراسة، أستخدام مواد اولية محلية ل وهي رمل زجاج ارضمة وكاؤولين دويخلة انتاج البلاط السيراميكي وهذه المواد متوفرة في غرب العراق. تم دراسة تأثير تغير نسب الكاؤولين ومادة الكروك الداخلة في تصنيع البلاط ، وان الهدف من هذه الدراسة هو الحصول على البلاط السيراميكي بأقل مسامية عن طريق الحصول على اقل امتصاصية للماء . تضمن البحث أستخدام رمل زجاج أرضمة وحطام الزجاج ومادة البنتونايت مع بقاء النسب ثابتة لكل من المواد المذكورة. تم تنقية المواد وتجفيفها بدرجة (110ºC)ولمدة (24hr) للتخلص من الماء الزائد وبع ذلك طحنت المواد وبعدها تم فصل الاقطار الحبيبية المطلوبة لاتمام البحث باستخدام تقنية النخل وكانت الاقطار الحبيبية المستخدمة هي(75µm) وبعدها خلطة المواد الاولية وبالنسب المحددة لتشكيل ثلاث مجاميع وبعدها شكلت النماذج باستخدام طريقة الكبس الجاف وباستخدام ضغط تشكيل (70Mpa) ومن ثم تم حرق النماذج بأستخدام درجتي حرارة (1100ºC) و(1200ºC) . وبلاعتماد على النتائج العملية نلاحظ ان زيادة نسبة الكاؤولين والتقليل من مادة الكروك قد ادت الى تحسين خواص البلاط السيراميكي كم ان افضل النتائج تعود للمجموعة التي تحتوي على (45%) كاؤولين و(15%) من مادة الكروك . أما افضل درجة حرق هي (1200ºC)التي اعطت قيم أفضل .

المقدمة Introduction

أن لتقدم العلوم والتكنلوجيا ألأثر ألكبير في تطوير المنتجات السيراميكية المختلفة سواء كانت منتجات في درجات الحرارة العالية والتي تعرف بالحراريات أم منتجات في درجات الحرارة الاعتيادية[1]. ولقد أزدادت الحاجة للمنتجات السيراميكية لسهولة تصنيعها وجودة خواصها وقلة تكاليفها ، فقد أصبحت شائعة الاستخدام حتى أن كثير من المواد الصناعية تصنف ضمن المنتجات السيراميكية وذلك لتشابه خصائصها مع خصائص السيراميك ولكونها تصنع من التربة وتعامل حراريا [2]. ومن امثلة هذه المواد بلورات الكوارتز المستخدمة في اجهزة القياس الالكترونية والطابوق الناري المستخدم في تبطين الافران الحرارية والبلاط والمفاعلات الذرية والبلورات السيراميكية المستخدمة في اجهزة الليزر [3].

الجزء العملي Practical part

تم تشكيل البلاط السيراميكي من مواد أولية محلية وهي كاؤولين دويخلة ورمل زجاج أرضمة ومادة الكروك بالاضافة الى حطام الزجاج ومادة البنتونايت . تم تجفيف المواد الاولية في مجفف كهربائي وبدرجة (110ºC) ولمدة (24hr)

ومن ثم تم طحن المواد بأستخدام مطحنة ذات كرات (Ball milling) ، ومن ثم فصلت الحجوم الحبيبية المناسبة للبحث باستخدام مناخل ذات أقطار معلومة وكان القطر المستخدم هو (75µm) . تم تحديد النسب المستخدمة في تكوين المجاميع التي سيتم دراستهاوحسب ما هو موجود في الجدول (1)حيث تم خلط المكونات بأستخدام جهاز (Magnetic stirrer) للحصول على تجانس الخلطات .ومن ثم شكلت نماذج المجاميع الثلاثة بأستخدام طريقة الكبس الجاف وبضغط تشكيل(70Mpa) ووقت (3min) وبعدها حرقت النماذج بأستخدام درجتي حرق(1100ºC) و(1200ºC) ، ومن ثم وضعت النماذج في حاوية مفرغة للتقليل من تأثير الرطوبة .

الجدول (1) يوضح النسب الوزنية المستخدمة في تكوين المجاميع.

رقم الخلطة	كاؤوليين دويخلة%	الكروك%	حطام الزجاج%	البنتونايت%	رمل زجاج أرضمه%
1	35	25	10	5	25
2	40	20	10	5	25
3	45	15	10	5	25

القياسات measurements

1- أمتصاص الماء Water absorption

تعرف الامتصاصية بأنها كمية الماء الممتص من قبل المادة عندما يغلي الماء ويعبر عنها بالنسبة المئوية لوزن المادةفي الحالة الجافة[4].

لقد تم أجراء فحص الأمتصاصية وذلك حسب قاعدة أرخميدس حيث تم قياس وزن النموذج وهو جاف ومن ثم تم غمر النموذج بالماء المغلي وترك النموذج معلق بالماء لمدة (3hr) ومن ثم يترك النموذج مغمور بالماء لمدة (24hr) وبعدها يسجل وزن النموذج وهو معلق بالماءومن ثم يتم أخراج النموذج ويمسح بقطعة قماش ويسجل وزنه ويتم أستخدام العلاقة (1) لأيجاد قيمة الامتصاصية للمجاميع [5]. وكانت قيم الامتصاصية وكما مبين في الجدول (2).

$$W.A\% = ((W_S - W_d)/W_d)*100 \quad (1)$$

حيث أن :

W.A%: نسبة أمتصاص الماء

W_S: وزن النموذج وهو مشبع بالماء (gm)

W_d: وزن النموذج وهو جاف (gm)

2- مقاومة الانضغاط Compression strength

مقاومة الأنضغاط هي مقاومة المادة للكسر الناتج من تسليط ضغط على المادة [6]. فعندما يسلط ضغط تتولد أجهادات داخل العينة تسبب كسرها ، وتتأثر قيمة مقاومة الانضغاط بمقدار المسامية الموجودة بالنموذج [7]. وتم فحص مقاومة الأنضغاط للمادة بالحمل المسلط بأستخدام الطريقة البرازيلية (طريقة الكسر المحوري) حيث يوضع النموذج المشكل بشكل أسطوانة وتوضع بصورة عمودية وتسند بمسندبين أعلى العينة وأسفلها ثم البديئ بزيادة الضغط المسلط تدريجيا الى أن تتكسر العينة ويسجل مقدار الضغط وتطبق المعادلة (2) لأيجاد مقاومة الانضغاط للمادة [8]. وكانت القيم كما مبين بالجدول (2) .

$$C.S=(2F)/(\pi D*T) \quad (2)$$

حيث أن :

C.S: مقاومة الانضغاط

F : الحمل المسلط على النموذج

D : قطر النموذج

T : سمك النموذج

3- التقلص الحجمي Volume shrinkage

التقلص الحجمي هو التناقص الحاصل في أبعاد النموذج بعد عملية الحرق [9]. حيث يتغير كل من حجم وشكل الحبيبات المكونة للمنتج السيراميكي ، وتم حساب مقدار التقلص الحجمي من خلال حساب حجم النموذج قبل وبعد عملية الحرق وبتطبيق المعادلة (3) تم حساب التقلص الحجمي الحاصل للنموذج كم هو موضح بالجدول (2) .

$$V.S\ \% = ((V_0 - V)/V_0) * 100 \qquad (3)$$

حيث أن :

V.S%: التقلص لحجمي

V_0: الحجم قبل الحرق (mm^3)

V: الحجم بعد الحرق (mm^3)

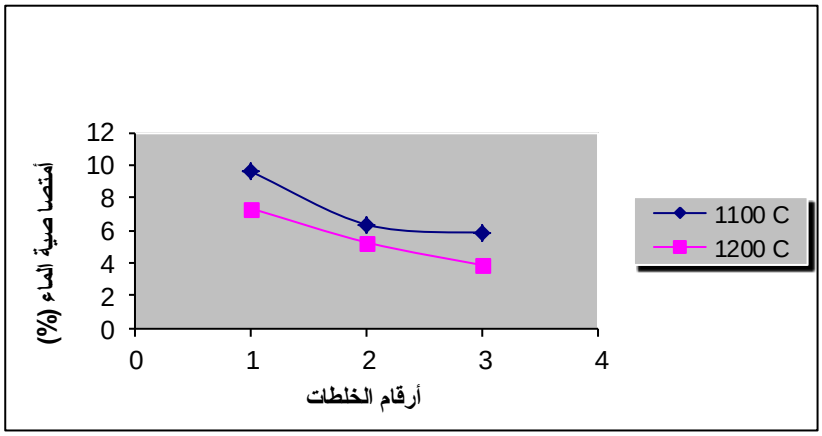
جدول(2) يوضح القيم الناتجة لكل من أمتصاصية الماء ومقاومة الانضغاط والتقلص الحجمي للمجاميع الثلاثة في درجتي حرارة ºC (1100-1200).

رقم الخلطة	درجة حرارة الحرق ºC					
	1100			1200		
	W.A%	C.S(Mpa)	V.S%	W.A%	C.S(Mpa)	V.S%
1-	9.59	1.46	4.49	7.34	1.97	4.47
2-	6.35	1.69	5.26	5.26	2	6.68
3-	5.86	2.1	6.82	3.87	872.	7.95

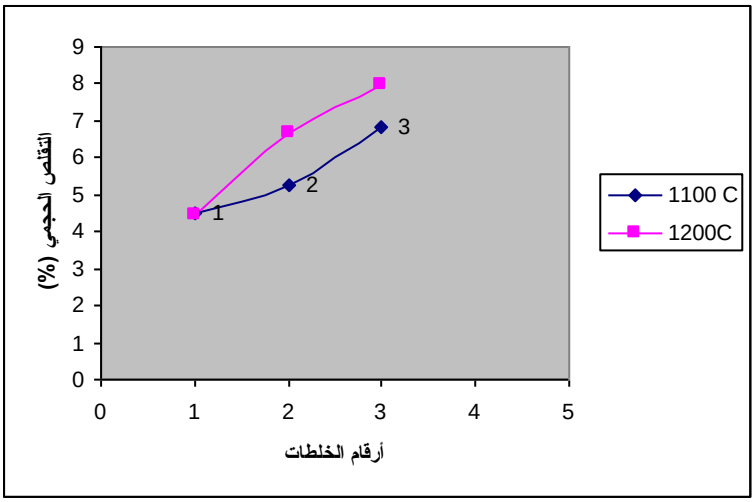
مناقشة النتائج Discussion of result

تم في هذا البحث أختيار ثلاث خلطات معتمدا على تغيير نسب الاطيان (كاؤولين دويخلة) ومادة الكروك الذي هو عبارة عن مسحوق الطين المحروق والذي هو مادة غير لدنة تضاف للخلطات للتقليل من لدونة الاطيان [10] . ومن خلال النظر للجدول (2) ووالاشكال (1) (2) (3) نلاحظ أن زيادة نسبة الكاؤولين في المجاميع الثلاثة حسنت من خواص البلاط السيراميكي ، أذ نلاحظ ان في درجة حرارة الحرق (1100ºC)قلت قيمة الامتصاصية من (9.59%) الى (5.86%) أي ان مسامية الجسم السيراميكي قلت بتقليل النسبة الوزنية لمادة الكروك مما يؤكد ذلك زيادة مقدار التقلص الحجمي للمنتج

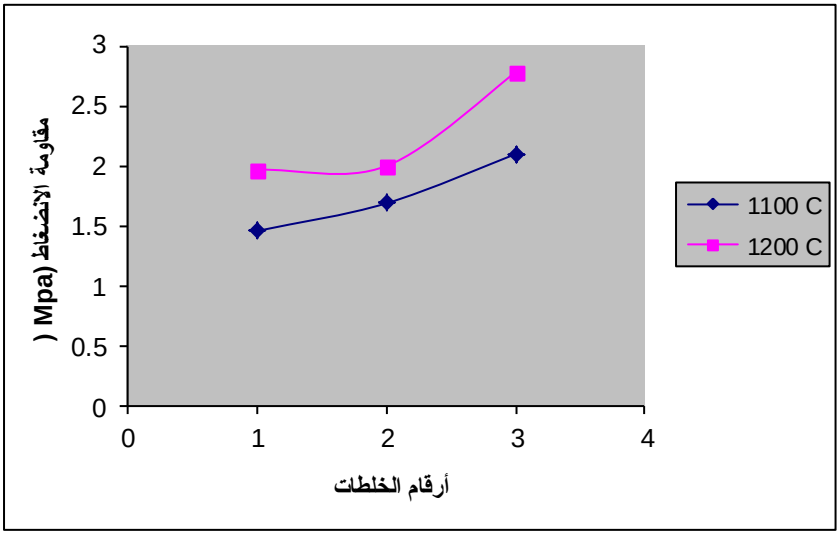
من(4.49%) الى (6.82%) وكذلك زيادة في قيمة مقاومة الانضغاط من (1.45Mpa) الى (2.1Mpa) أن السبب في هذا التغير هو ان مادة الكروك تؤدي الى زيادة المسامية وتقليل انكماش الجسم السيراميكي [10]. وبالتالي فان تقليل النسبة ادت الى تقليل المسامية وزيادة انكماش الجسم وكذلك تحسن خواصه الميكانيكية اي زيادة مقاومة الانضغاط عند زيادة نسبة الاطيان والتقليل من الكروك مما ادى الى زيادة كثافة البلاط السيراميكي نتيجة لنقصان قيم المسامية. أما عند زيادة درجة الحرق الى (1200ºC) فنلاحظ أن خواص البلاط قد تحسنت فنلاحظ أن الامتصاصية قلت من (7.34%) الى (3.78%) ونلاحظ انه عند مقارنتها بالقيم للنماذج المحروقة في درجة (1100ºC)ان هنالك نقصان واضح في قيمة الامتصاصية . وكذلك بالنسبة للتقلص الحجمي الذي ازداد من (4.47%)الى (7.95%) ونتيجة لزيادة الكثافة بنقصان الامتصاصية التي كانت نتيجة قلة المسامية ادت الى زيادة مقاومة الانضغاط من(1.97Mpa) الى (2.78Mpa) . وكذلك ان وجود مادة رمل زجاج ارضمة ساهمت بمليئ المسامات الموجودة بالنموذج ، وكذلك ان الاستمراربرفع درجة الحرارة أدى الى زيادة المتكون من الطور الزجاجي نتيجة لانصهار سطوح الحبيبات المكونة للاطيان. ويعتمد ذلك على كمية ونوعية المعادن الطينية وغير الطينية المتواجدة في الاطيان وتقترب الحبيبات نتيجة لتقلص الجسم الطيني وتلتحم مع بعضها البعض بواسطة الطور الزجاجي السائل المحيط بها فضلا عن تحسين الخواص الاخرى كتقليل المسامية [11] . وان افضل النتائج كانت تعود للخلطة رقم (3) والتي تحتوي على اكبر نسبة من الطين واقل نسبة من الكروك والمحروقة بدرجة حرارة (1200ºC) .



الشكل (1) يوضح قيم الامتصاصية للمجاميع المكونة وبدرجتي حرق(1100°C) و(1200°C).



الشكل (2) يوضح قيم التقلص الحجمي للمجاميع المكونة وبدرجتي حرق(1100°C) و °C (1200).



الشكل (3) يوضح قيم مقاومة الانضغاط للمجاميع المكونة وبدرجتي حرق(1100°C) و (1200 °C).

References المصادر

1- Kingery ,Browen, H.K.and Vhlman.D.R.,(Introduction to ceramic), ohn wile y and sons ,Inc ,Newyork,1967.

2-Rado ,Paul,F.H., Ceram.,(An Introduction to the Technology of pottery), 2nd edition ,pergamin press, Oxford, 1988.

3- Choudhury ,S.K.H., (Material science and process) ,India book distributing ,1968.

4- Grim ,E.R,(Applied clay Minralogy) ,MC,Graw Hill books company ,1962.

5- Gopalarao, NS, (Ceramic colors), Control glass and ceramic research, Vol.5,No.75.

6- Magononpatl,Ph.,D.P.E,Fasm ,(The principles of materials Se lection for Engineering Design,New Jersey,1999.

7- FelekD., Athkins G.A,(Strength and Fracture of engineering solids), 2nd edition ,prentice, .Hall,Inc ,New Jersey,199 6.

8- Georgy .Y.Onoda .Jr,HenchL.L,(Ceramic processing befor firing),Wiley.Interscience Publication ,New Yourk,1978.

9-Dins ,A.D.,(The Mechanical strength of Ceramic Table were),Trans .J.Brit Ceramic.Soc.Vol.66,1997.

10- Van Valck H.L,(Elements of Materials Science and Engineering),4th edition ,1980.

11- Asleceland R.D., phul p.p,(Science and Engineering of Materials),4th edition,2003.

Abstract

In this search , using ceramic raw materials to produsedceramic Tiles . Ceramic Tiles made from raw materials (Ardhma sand, Duechla kaolin , Grog). Then doing study the effective rate of weight of clay (Duechla kaolin) and Grog materials that used to made ceramic Tiles , The aims of study to get on ceramic Tiles of law porosity , and in order to get rid and dried to dispose of waste water .

The raw materials were grinding by using Ball mill methods was for (4hr) and sieved out to the appropriate level of grains for this research (75Mm).Where three groups of the materials prepeared ,later the dry compression used to formolaize the samples with pressure (70Mpa) . Then the samples sintered under tow different temperature (1100,1200)◦C .The expermintal result led to ,increased in the rate of weight of Duechla kaolin and decreased of rate of Grog and increased in the sintering degree led to get of good properaties of ceramic Tiles . The best result achieved for groups which content(45%) kaolin and (15%) Grog ,and best sintering degree is (1200) ◦C.