P- ISSN 1991-8941 , E-ISSN 2706-6703
2007 ,(1), (2) :71-74

(JUAPS) مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة

Open Access

تأثير أوكسيد الزنك على بعض مواصفات السيراميك

حنان حسن فليح

جامعة الانبار – كلية العلوم – قسم الكيمياء

معلومات البحث:

تاريخ التسليم: ٢٠٠٦/٥/١٢
تاريخ القبول: ٢٠٠٧/١/١٥
تاريخ النشر: ١٤/ ٠٦ / ٢٠١٢

DOI: 10.37652/juaps.2007.15402

الكلمات المفتاحية:

أوكسيد الزنك ،
مواصفات ،
سيراميك.

الخلاصة:

تضمن البحث تحضير عدة نماذج من الكاشي السيراميكي بإضافة مادة أوكسيد الزنك Zno كمادة رابطة إضافة الى سليكات الصوديوم المستخدمة حالياً في صناعة الكاشي وبنسب 0.0%، 2%، 4%، 6% من أوكسيد الزنك وبواقع ثلاث مكررات. تم دراسة المظهر الخارجي والأبعاد ومقاومة التشقق وقابلية امتصاص الماء للكاشي وهي بعض المواصفات المعتمدة في صناعة الكاشي السيراميكي. وقد أظهرت نتائج البحث وجود فروقات معنوية بين النماذج المعاملة بأوكسيد الزنك مقارنة مع النماذج غير المعاملة. وأوضحت النتائج ان النماذج الحاوية على أوكسيد الزنك تتطابق بشكل جيد مع المواصفات المعتمدة مع وجود تأثير واضح للنسب المختلفة من أوكسيد الزنك المضاف.

المقدمــة:

السيراميك أو (الحراريات) مواد تصنع من الأطيان الحرارية والتي تقاوم التغير والسراميك على عدة أنواع منه:

1. السيراميك الفرفوري، وهو خاص للاستعمالات البنائية في المطابخ والأرضيات والحمامات.
2. السيراميك اليدوي أو الميكانيكي، كالزهريات والتحفيات.
3. السيراميك المصنوع للأغراض الصحية، كالمغاسل والمرافق الصحية.
4. سيراميك للأغراض الصناعية والكهربائية، كالبورسلين والعوازل والسيراميك الناعم. من المعروف ان خامات السيراميك الأولية تتضمن الكاؤولينات $2Al_2O_32SiO_22H_2O$ والرمل الزجاجي SiO ومواد أخرى مثل MgO، CaO، K_2O وفائدتها لتخليص الرمل من المواد الزائدة.

تشمل صناعة العجينة السيراميكية، تحضير المواد الأولية بنسب محددة، تشكيل الجسم السيراميكي، التجفيف، الفخر والصبغ والتزجيج. من الأمور المهمة التي يجب أخذها بنظر الإعتبار عند تحضير العجينة، التركيب الكيمياوي والعناصر الداخلة فيه.

مع مراعاة الخواص الفيزياوية للمواد، كمية الماء المضافة، كمية ونوع المنتج، طريقة التشكيل وطريقة الحرق. وهنالك عدة عوامل تؤثر على طبيعة المنتج منها، حجم الجزيئات أو دقائق المواد، نسبة الرطوبة الموجودة مع المواد، طريقة الفخر، التدرج الحراري، طبيعة الخلطة سواء كانت متجانسة أو غير متجانسة.

بالنسبة للمادة المستخدمة في البحث أوكسيد الزنك (ZnO) يمكن الحصول عليها عن طريق حرق الزنك بالهواء أو من خاماته وذلك بعد تركيزه في هذه الخامات لأنها تحتوي على كميات صغيرة منه ومن ثم تحرق هذه الخامات المركزة للحصول على أوكسيد الزنك. مثلاً يُمكن الحصول عليه من حرق كبريتيد لخارصين أو كاربونات الخارصين وحسب المعادلات التالية:-

* Corresponding author at: Anbar University - College of Science - Department of Chemistry, Iraq;
E-mail address:

$$1-2ZnS+3O_2 \rightarrow 2ZnO+\uparrow 2SO_2$$

$$2-ZnCO_3 \rightarrow ZnO+\uparrow CO_2$$

يقاوم الزنك تأثير الهواء، لكن إذا تعرض الى هواء فإنه يتغطى بطبقة واقية من كاربونات الزنك، لذلك يستخدم أوكسيد الزنك في تغطية الأدوات.كما يمكن استخدامه كعامل تلوين في صناعة الزجاج والسيراميك وفي إنتاج الأصباغ الزيتية.

يمكن إنتاج نوع من الكاشي السيراميكي من الطين الناري فقط. لكن هذه العملية تواجه عدة مشكلات منها:-

1. الحاجة الى حرارة عالية تصل الى 1700م° للتخلص من الماء الجزيئي.
2. حدوث تقلص في الجسم السيراميكي بنسبة عالية جداً.

لذلك يستخدم حجر الكلس والصودا لتخفيض حرارة الجسم السيراميكي. إن حجر الكلس مادة مهمة جداً وفي حالة استبعادها أو تقليل نسبتها تقل مسامية الجسم السيراميكي في حين يستخدم الرمل وحجر الكلس المطحون والحطام للتخلص من ظاهرة التقلص.

طرائق العمل:

حُضرت نماذج الكاشي وبقياس (6×150×150) ملمتر، حيث تم طحن كل من الكاؤولينات Kaolinite، السليكا Silica، حجر الكلس Calicite، كاربونات الصوديوم Soda وأوكسيد الزن Zinc Oxide وذلك للحصول على تجانس وتداخل جزيئات المواد الداخلة في العجينة وصولاً الى أكبر ترابط للمساحات السطحية للجزيئات لتسهيل عملية التفاعل الكيميائي بين ذرات المواد. مُررت المواد بمنخل ذو حجم حُبَيبي 63µm.

بعد ذلك تم خلط كل من الكاؤولينايت، السليكا، حجر الكلس، كاربونات الصوديوم، سليكات الصوديوم والماء المقطر وبنسب 55%، 30%، 13%، 0.8%، 0.3%، 45% على التوالي. وحُضرت أربع نماذج بواقع ثلاث مكررات لكل نموذج وبنسب 0.0%، 2%، 4%، 6% من أوكسيد الزنك. بعد خلط المواد وبالنسب المذكورة أعلاه تم تغليفها جيداً وتركها لمدة 48 ساعة وُضعت بعد ذلك في فرن حراري بدرجة 100م° لتجفيفها وصولاً الى نسبة رطوبة 8% – 6 بعد ذلك تم كبس النماذج بطريقة الكبس الجاف والمعتمدة في المنشأة العامة لصناعة الزجاج والسيراميك حيث تم الحصول على النماذج كاملة.

أُجريت بعد ذلك عدة مواصفات لتحديد صلاحية الكاشي المصنع وإستناداً الى المواصفة المعتمدة محلياً وعالمياً وتشمل:-

1- المظهر الخارجي للكاشي:

تم فحص الكاشي على مسافة متر واحد وبمستوى النظر حيث يتم تشخيص عدة عيوب منها:-

1.1 كسر في حافة الكاشية.

1.2 كسر في الزوايا.

1.3 كسر في الحافات.

1.4 وجود حبيبات على سطح الكاشي.

2- الأبعاد:

ويُقصد به الإنحرافات الموجودة في إستقامة حافة الكاشي.

3- قابلية إمتصاص الماء:

تم تعيين قدرة الإمتصاص للكاشي المصنع وذلك بتجفيف الكاشي بإستخدام فرن حراري بدرجة حرارية 110م° ولمدة ساعة واحدة، ثم يُغمر الكاشي في ماء درجة حرارته 20م° ويُترك لمدة 24 ساعة. يُرفع بعد ذلك الكاشي ويُمسح جيداً بواسطة قطعة قماش لإزالة قطرات الماء ونوزن الكاشي ونحسب قدرة الإمتصاص

فنحصل على قابلية الكاشي لامتصاص الماء. قدرة الإمتصاص يجب أن تكون أقل من 14% ولا تزيد عن 22% حسب المواصفات المعتمدة.

4- مقاومة التشقق (الصدمة الحرارية):

الصدمة الحرارية التي يجب أن يتحملها الكاشي كحد أدنى هي 150م° دون ظهور تشقق على السطح. وتم هذا الفحص بوضع الكاشي داخل فرن كهربائي بدرجة حرارة مقدارها 50م°، تُرفع بعد ذلك من الفرن ويُسكب ماء بارد بدرجة 15م° على سطح الكاشي بواسطة قطعة قماش للتخلص من الماء، توضع بعد ذلك عدة قطرات من الحبر الأسود حيث تظهر الشقوق بكل خطوط دقيقة بلون أسود في حالة وجودها. يُعاد الكاشي الى الفرن وتُرفع درجة الحرارة الى 75م° ويُفحص بنفس الطريقة أعلاه لحين الوصول الى الحرارة المطلوبة أعلاه وهي 150م° كما ذُكر سابقاً.

5- قوة الإنحناء:

حيث تم إجراء هذا الفحص واسطة مكبس خاص وذلك بوضع الكاشي على حوامل حديدية اسطونة الشكل تمتد على ول الكاشي وتُرفع القوة بواسطة المكبس وتؤشر بعد ذلك القوة اللازمة لكسر الكاشي بواسطة مؤشر مثبت في المكبس.

النتائج والمناقشة:

أوضحت نتائج البحث ان النماذج الحاوية على أوكسيد الزنك مطابقة بشكل جيد مع المواصفات المعتمدة. وان هنالك تأثير واضح لنسب أوكسيد الزنك المختلفة المضافة وكما يلي:

بالنسبة للمظهر الخارجي لوحظ عدم وجود كسر في زوايا الكاشي ما عدا كسر واحد في أحد النماذج الخالية من أوكسيد اللزنك ونموذج حاوي على نسبة 6% من أوكسيد الزنك.

أما بالنسبة للتشقق في الحافات فقد ظهر عدم وجود تشقق في الحافات وللنماذج كافة، ما عدا تشقق في إحدى النماذج الغير معاملة بأوكسيد الزنك.

أما الإنحراف في استقامة حافة الكاشية بينت النتائج عدم وجوده وللنماذج كافة.

فيما يتعلق بقابلية امتصاص الماء أظهرت النتائج ما يلي:-

النتائج الغير معاملة بأوكسيد الزنك كانت قدرة الإمتصاص أقل من 14%، فيما النماذج المعاملة بأوكسيد الزنك كانت قدرة الإمتصاص أكثر من 14% وأقل من 22%. (جدول رقم 1).

عند إجراء الصدمة الحرارية على النماذج لمعرفة مقاومة التشقق بينت نتائج البحث ما يلي:-

ظهور شقوق دقيقة وواضحة للنماذج الغير معاملة بأوكسيد الزنك تليها النماذج الحاوية على 2% منه ولكن بنسبة أقل من الشقوق، في حين ان النماذج الحاوية على نسب 4%، 6% لم تظهر عليها الشقوق.

أما في فحص قوة الكسر (قوة التحمل) بينت نتائج البحث وجود فروقات واضحة بين النماذج غير المعاملة بالزنك مع المعاملة وللنسب كافة وأعلى قوة تحمل كانت للنماذج الحاوية على نسبة 4% من أوكسيد الزنك (جدول رقم 2).

بصورة عامة أظهرت النتائج ان هنالك تأثير واضح لمادة أوكسيد الزنك المضافة وبالنسبة للنماذج المحضرة كانت أحسن نسبة هي 4% ولكافة المواصفات التي أُجريت في هذا البحث.

جدول رقم (1) يوضح تأثير أوكسيد الزنك على قابلية إمتصاص الماء للكاشي السيراميكي.

ZnO%	قدرة الامتصاص %
0	%11
2	%18

[2].Grimshaw, R.W. "The Chemistry and Phesics of Clays. 4th Edit (Revised). Ernest Benn , , London, 1957.

[3].Flanar, H. Ceramic Industry, 1982.

[4].Vandal, H. and Coke Moria. "Ceramic Materials", 1971.

[5].George T. Austin "Shreve's Chemical Process Industrial". 5th Edit.

[٦].المواصفات العراقية القياسية 1992/3/1704. الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية.

%18	**4**
%17	**6**

جدول رقم (2) يوضح تأثير أوكسيد الزنك على قوة تحمل الكاشي السيراميكي.

ZnO%	**قوة التحمل (الكسر) كغم / سم**
0	**75**
2	**120**
4	**181**
6	**143**

References:

[1].Industrial Ceramics, by Felix Singer and Songa S. Singer. New York, Chemical Pub – Co., 1963.

THE EFFECT OF ZINE OXIDE ON SOME OF THE QUALITIES OF CERAMIC.

HANAN H. FULLAIH

E.mail:

Abstract:

The paper studies the preparartion of several samples of marbel ceramic with the addition of Zinc Oxide (ZnO) as a bonding material in the percentage of 0.0%, 2%, 4%, 6%, and Sodium Silicate that is used now in preparing marble. The study deals with the outside look, dimensions, cracking resistance and the ability of water absorpition which are some of the reliable qualities in the preparation of the marble ceramic. The results of this study have shown significant differences in the treated samples with Zinc Oxide in comparison with the untreated samples. The results shown that the samples of Zinc Oxide were identical with the reliable qualities with a clear effect of the different percentage of the added Zinc Oxide.