استخدام المعادن (Metal) في الجسم الطيني

أ.د أحمد هاشم الهنداوي
جامعة بغداد/ كلية الفنون الجميلة
Ahmedalhindawi1962@gmail.com

غيث حيدر الجادري
جامعة بغداد/كلية الفنون الجميلة
zainabnajem994@gmail.com

الملخص:

تناول الباحث في الفصل الأول تعريفاً في المصطلحات العلمية التي تضمنها البحث العلمي، فضلاً عن مشكلة البحث، والتي تمثلت بـــ (ما هي التأثيرات على الجسم الخزفي عند استخدام معدن سبيكة القصدير على طينة الخزف بين(خان بني سعد ودويخلة) اما الهدف من البحث هو (الكشف عن آثار تطبيق سبيكة القصدير على السطح الطيني) اما الفصل الثاني ناقش أنواع الطين بشكل عام ومعرفة مجاميع الزجاج، في الثالث تناول الاجراءات التي عمل عليها اما الفصل الرابع الذي نتج عنه ظهور نتائج الاحتراق، من أهم النتائج عبارة عن فحص لدونة الطين المستخدمة في البحث ثم نتائج تحليل اللون.

الكلمات المفتاحية (معادن _ الجسم الطيني)

ABSTRACT

In the first chapter, the researcher dealt with a definition of the scientific terms included in the scientific research, as well as the research problem, which was represented by (what are the effects on the body of the ceramicist when using tin alloy metal on the clay of ceramics between (Khan Bani Saad and Dweikhla), but the aim of the research is (Detection of the effects of applying tin alloy on the clay surface) As for the second chapter knowing the types of clay in general and knowing the totals of glass, in the third it dealt with the procedures that he worked on or the fourth chapter, which resulted in the emergence of combustion results, one of the most important results is an examination of the plasticity of the clay used in the research Then the results of color analysis.

keywords:(clay body _minerals)

الفصل الاول الإطار المنهجي

أولاً_مشكلة البحث:

لعل الخوض في غمار البحوث التقنية ومتغيراتها يكون فعالاً في اكتشاف حالات او انواع التقنيات والادائيات الجديدة في مجالات الفنون عامة و الخزف بصورة خاصة التي يمكن عدها من التقنيات غير المألوفة والغريبة من ناحية النتاجات النهائية على السطوح الفخارية و المزججة، كاستخدام مواد معدنية واضافتها على السطوح الطينية او خلطها مع الطين او استخدامها على السطح الفخاري، وكذلك التنوع في طرائق التشكيل للمشغولات الخزفية وطرق اخراج النص الفني الخزفي أكثر جمالية من ناحية الشكل والتقنية وطريقة العرض. وعند استخدام المواد المعدنية و دخولها على الاطيان الخزفية يكون لها دور جمالي تعبيري في العمل الخزفي و هذا البحث سوف نأخذ احد المواد المعدنية واستخدام سبيكة القصدير (صولدر) على الاطيان الخزفية (الحمراء و البيضاء) والتعرف على النتائج من خلال معرفة درجات الحرق المستخدمة .

والسؤال هنا: **ما هي التأثيرات الناتجة على الجسم الفخاري عند استخدام معدن الصولدر على الاطيان الخزفية ؟**

ثانياً_أهداف البحث: الكشف عن التأثيرات الناتجة من تطبيق معدن سبيكة القصدير على سطوح الاطيان بين طينة دويخلة وخان بني سعد

ثالثاً_أهمية البحث: يعد البحث أضافة علمية للطلبة والباحثين، كذلك فائدة تقنية للذين يمارسون الخزف من هواة وطلبة ومحترفين.

رابعاً_حدود البحث: تجربة أجراها الباحث باستخدام:

١_اطيان مختلفة (حمراء وبيضاء).

٢_معدن سبيكة القصدير.

٣_ درجة حرارة الفخار (850) درجة.

٤_ استخدام زجاج الشفاف القلوي

خامساً_ تحديد المصطلحات:

الطين(Clay)لغوياَ: طَيَّنَ، يطينَ، تطييناً، فهو مُطَينَ، والمفعول مُطينً طينُ الجدران، طلاها بالطينُ (منظور، ١٩٩٩، ٣٨٥)

اصطلاحاً: الطين: هو مزيج من انواع التراب الدقيق غني بالأملاح المعدنية له قوة على امتصاص الماء وهو مرن يستعمل في الخزف (التهالي، ٢٠١٣، ١٠٩)

أجرائي: هو تراب تم خلطه بالماء فأصبح طين، وله قوة ترابطية بين الجزيئات وفي التركيب الداخلي يوجد فيه مواد عضوية، ويستخدم في البناء وفي الاعمال الخزفية لقابليته على المطاوعة والتشكيل.

القصدير(tin) لغوي: القصدير: قَصدرَ، يقَصدر، قَصدُرةً، فهو مُقَصدرْ، والمفعول مقَصدر قَصدرَ الاناء من النحاس او الحديد: طلاه بالقصدير لحفضه من الصدأ (منظور، ١٩٩٩،١٢٦)

اصطلاحاً: القصدير: هو عنصر فلزي فضي اللون له القابلية العالية للبسط تُمكن من طرقه الى اوراق رقيقة جدا تستخدم لتغليف الكثير من المواد الغذائية وتطلى به انية الحديد والنحاس لحفضها من الصدأ (الطويل، ١٩٨٣، ١٦٠)

اما تعريفنا الاجرائي للقصدير: فهو احد المعادن التي تم استخدامه في الكثير من السبائك، وله لون فضي صاحب قابلية عالية للسحب والتمدد، وتم استخدام سبيكة القصدير منه على السطح الخزفي.

الفصل الثاني الإطار النظري

اولاً_سبيكة القصدير: القصدير: يعد القصدير من المعادن الفلزية التي لها القابلية على السحب والطرق بشكل مطاوع و له صيغة كيميائية (SnO)، كذلك تتغير الصيغة الكيميائية عند دخول الاكاسيد الموجودة في تفاعله مع الاكاسيد الاخرى (SnO2)، ويكون له وزن جزيئي (134.7)، وعدد ذري (50)، وصاحب كثافة نوعية (6.5) ودرجة انصهار هذا العنصر (700) درجة، ويتصف ايضاً بحالتي تكافؤ ثنائي و رباعي التكافؤ، تعد الثانية هي الاكثر استقرار ، ويستخدم في خلطة التزجيج يدخل أوكسيد ليعطي لون ابيض ناصع وذلك لضعف أذابته في المنصهر الزجاجي المكون للخلطة، وقد تعددت استخدامات القصدير في الخلطات مثل خلطهُ مع صبغات لونية اخرى يعطي الوان مختلفة، كذلك وجود انواع اخرى من الزجاج يدخل في استخدامها القصدير كعنصر اساسي في التزجيج منها (زجاج الصفيح) الذي استخدم قديماً. (حيدر، ٢٠٠٠، ١٨٥)

اذ تعد سبيكة القصدير سهلة الانصهار تتألف بشكل أساسي من القصدير وتستخدم على شكل أسلاك تدخل في لحام اللحام بالقصدير للإنتاج وصلات دائمة بين القطع والوصلات المعدنية، تكون أسلاك السبيكة مصنوعة من الرصاص والقصدير (sn-37pb)، سبيكة لحام القصدير هي احدى أكثر التطبيقات و المواد الواسعة الانتشار التي تستخدم هذا الفلز.و يشكّل القصدير مزيجاً أصرياً مع الرصاص عند النسبة 60% قصدير و 40% رصاص ، والتي عادة ما تكون مكونة على شكل أسلاك لغرض استخدامها في اللحام، وخاصّةً في مجال لحام

الادوات الكهربائية كذلك تتم عملية اللحام من خلال (صهر السلك من ما يسمح بوصل القطعتين المراد لحمها، بالتالي يجب ان تكون نقطه انصهار السلك أقل من نقطة انصهار القطع المعدنية المراد لحمها، يكون لأسلاك القصدير المستخدمة في اللحام درجة انصهار تتراوح بين (50_450) درجة) (Oberg, 1988, 1203)

تعددت استخدامات القصدير ليست فقط في اللحام او دخوله كأوكسيد في خلطات الزجاج بل دخل حتى في علب الصفيح المعدنية، حيث استخدامه في اللحام لضعف درجة الانصهار وقوة الربط بين المعادن، وهذا يعد ملخص دقيق للقصدير واستخدامه.

ثانياً_الرصاص: ان استخدام مادة الرصاص بشكل واسع في عمليات تحضير زجاج الرصاص او دخوله في خلطات الزجاج نظراً لمواصفاته وتفاعله القاعدي في الزجاج الواطئ الحرارة، كما يمكن الحصول عليه بشكل سهل واخطاء تزجيج الرصاص قليلة (يضاف الرصاص للخلطات اما بهيئة خام طبيعي مثل اوكسيد الرصاص الاحمر (Reed (Pb2O4 Lead او اوكسيد الرصاص الاصفر (Litharge (Pbo او كاربونات الرصاص التي تعرف بالرصاص الابيض (Pbco3) او بهيئة كبريتات (PbS)، وأن كل هذه الانواع من الرصاص تتحول في درجات الحرارة والاجواء المؤكسدة الى أوكسيد الرصاص (PbO) (حيدر، ٢٠٠٠، ١٥٩)

ثالثاً_الأطيان المستخدمة في البحث

أتجه الخزاف العراقي الى البحث عن الاطيان المحلية ذات الجودة المتوفرة، لممارسة النشاطات الخزفية، و بدأ باستخدام اطيان متنوعة حسب أماكن تواجدها والعثور عليها، كذلك تحليل هذه الاطيان ومعرفة مدى مواصفاتها ، كذلك التعرف على المواد المتداخلة في تركيب ونسبة الشوائب لمعرفة صلاحية هذه الاطيان في الاشتغال الخزفي والتأثيرات التي تنتج بعد الفخر وحتى معرفة التفاعلات مع الزجاج أو الاضافات الاخرى.

أوجد عدة أنواع من الأطيان العراقية الصالحة لإنتاج أعمال خزفية ذات جودة متميزة منها:

١. طينة دويخله البيضاء:(هذه الطينة أُخِّذت من منخفض كعرة الذي يقع غرب بغداد، ويقع على بعد (٦٠) كم من شمال مدينة الرطبة، و تعد مواصفات هذه الطينة مشابهة لمواصفات العالمية لطينة الكاؤولين، ذات القدرة على تحمل درجات الحرارة العالية، والتي تصل درجات اصهارها الى (١٥٠٠) درجة). (طه، ١٩٩٢، ٩٠)
٢. طينة خان بني سعد: يوجد هذا النوع من الطين على طريق بغداد المؤدي الى محافظة ديالى على بعد (25) كم شمال شرق بغداد، كذلك يبلغ سمك طبقة هذا النوع من الطين حوالي (3) متر أو اكثر (يكون لون هذا الطين أحمر مائل الى البني قبل التعرض الى

الحرق، لكن بعد عملية الحرق يتحول الى اللون الاصفر المحمر او الاصفر، يكون سبب ذلك تواجد اوكسيد الحديد بنسبة عالية وكميات متفاوتة من المواد المساعدة على الصهر كالقلويات فأن درجة النضج (1000) درجة، ويتحول الى الشكل المسمى بالزجاجي عند (1100) درجة، تكون لدونة هذا الطين عالية بسبب أحجام الحبيبات) (وحيد، ٢٠١٧،٨٣)

رابعاً_الزجاج في الخزف:

أن الزجاج الخزف يمكن ان يعد او يوضح بأنه صيغة كيميائية (Formula) متكونة من حسابات دقيقة ومعلومة لثلاث مركبات او مجاميع اساسية هي المجموعة الحامضية RO2))، والمجموعة القاعدية (R2O. RO)، والمجموعة المتعادلة (R2O3)، وتكون لها درجات حرارة متفاوتة للصيغة تحددها انواع المركبات المتداخلة في تحضير الزجاج والنسب الموجودة.

وتعد المواد الحامضية المتمثلة بالسليكا SiO2)) هي المكون الرئيسي للزجاج، وان (نسب هذه المجموعة هي التي تحدد درجات النضج للزجاج المستخدم، كذلك ارتفاعها يرفع من صلابة الزجاج ومقاومة للخدش والتفاعلات الاخرى)

وعند التعرف على المواد القاعدية هي المواد المضافة الى خلطات التزجيج وتكون مواد تساعد على خفض درجة الحرارة وتعمل كمواد صاهرة، (مجموعة (R2O) هي مواد صاهرة قوية تستخدم في الحرق الواطئ الحرارة، و تساعد على زيادة اللمعان وترفع من معامل التمدد مما يؤدي الى حدوث التجزع، ومن عناصر هذه المجموعة اوكسيد الليثيوم (Li2O)، اوكسيد البوتاسيوم (K2O)، اوكسيد الصوديوم (Na2O) (ديكرسون، ١٩٨٩، ١٥٦)

ومجموعة RO)) هي مواد مقاومة للصهر في الدرجات الحرق الواطئ (استخدامها في الزجاج يرفع من صلابة ومتانة الزجاج ومن عناصر هذه المجموعة اوكسيد الكالسيوم (CaO)، اوكسيد الباريوم BaO))، اوكسيد المغنيسيوم MgO))، واوكسيد الزنك ZnO)) (ديكرسون، ١٩٨٩، ١٥٨)

وبالانتقال الى الاكاسيد المتعادلة التي لها خواص الاكاسيد الحامضية والاكاسيد القاعدية، التي لها القدرة على التفاعل في اي منطقة على حد سواء، (تعد الالومينا Al2O3)) احد اهم الاكاسيد المتعادلة في خلطات الزجاج وعملها يكون وسط يربط بين القواعد والحوامض لكي لايسيل الزجاج اثناء النضج) (hamer, 1975, 6).

خامساً_الزجاج الشفاف (القلوي) Alkaline Glazes

الزجاج بصورة عامة هي مادة تغطي السطوح الخزفية، ويترابط مع بعض مكوناتها بعملية التأصر، اضافة ان الزجاج في الخزف يتكون من الانصهار في مادة السليكا ومركباتها حيث تدخل في مساميات القطع الفخارية، وفي الزجاج تكون له عدة حالات متنوعة صلبة وسائلة، الزجاج بشكل خاص يتكون من خليط معقد وحدوث تفاعلات معينة في المكونات (القاعدية _الحامضية _المتعادل) يكوَن مادة الزجاج، ويسمى الزجاج بالسائل المبرد سريعاً. (حيدر، ٢٠٠٠، ٧٤)

تمت تسمية هذا الزجاج بالقلوي نسبة الى المواد الصاهرة المتداخلة في تركيب هذا النوع من الزجاج اوكسيد الليثيوم Li2O3، اوكسيد البوتاسيوم K2O، اوكسيد الصوديوم Na2O) (من مواصفات الزجاج القلوي انه يمتاز بالشفافية الواضحة والنعومة وشدة اللمعان، وتكون فيه السيولة عالية وبطرق موحدة على الجسم الخزفي، وتعتمد درجة الشفافية واللمعان في هذا الزجاج على توازن النسب وتباينها والتداخل في تكوين هذا النوع من الزجاج ، من امثلة الزجاج القلوي (ديكرسون، ١٩٨٩، ١٣٣)

١- Alkaline Soft)) الذي ينضج بدرجات (750_1000) درجة

٢- (Alkaline Standard) ينضج في درجة (900_1100) درجة

سادساً_مؤشرات الاطار النظري

١_ نضراً لاحتواء الصولدر على نسبة قصدير ورصاص معينة، ذلك قد يعطي تفاعلات متباينة وفقاً لطبيعة الاجسام الطينية المطبق عليها المادة.

٢_ الزجاج الشفاف يكون مادة مثبتة للصولدر على السطح الفخاري، واضافة لمعان للسطح، عند عملية الفخر.

الفصل الثالث إجراءات البحث

يتناول الباحث في هذا الفصل توضيح لمجموعة الاجراءات التي قام بها للوصول الى تحقيق هدف البحث بصيغته القابلة للمناقشة والعرض.

اولاً_ المنهج المستخدم: اعتمد الباحث تحقيق اهداف البحث المنهج التجريبي، لان هذا المنهج دقيق يقوم على اساس التجارب، ووضوح النتائج وكشف العلاقات التفاعلية السببية بين العوامل المؤثرة.

ثانياً_ مجتمع البحث: بلغ عدد نماذج مجتمع البحث كلياً، مع التجارب الاولية والنماذج المختلفة واختلاف طرق التوزيع والاشكال والقياسات بلغت(15) نموذج .

ثالثاً_ عينة البحث: تم اعتماد التجارب النهائية لعينة البحث التي بلغ عددها (2) نماذج أساسية، لكونها اعطت افضل النتائج واجملها شكلاً وتقنية على السطوح في نوع الطين (خان بني سعد – دويخلة)

رابعاً_ المواد الداخلة في البحث العلمي : تم اختيار المواد الداخلة من قبل الباحث بعد الرجوع الى عدة تجارب قام بها الباحث للحصول على افضل النتائج، كذلك اعتماد الخبرات للأساتذة والدراسات، ونتائج التحليل.

خامساً_ النماذج الطينية

1_الاطيان: من خلال التجارب التي اقيمت في هذا البحث تم اختيار طينة دويخلة وطينة خان بني سعد لتطبيق معدن سبيكة القصدير عليها .

2_تحضير طينة النماذج: تم تحضير الاطيان المستخدمة في البحث العلمي بالطريقة الاعتيادية، حيث تم وضع الاطيان في احواض ماء وخلطها جيداً ثم تركها مدة 48)) ساعة، وبعدها تمت ازالة الماء من الاحواض، ثم خزن الطين في اكياس لمدة عشر ايام لتركها تتجانس، بدون ان تتم اي عملية معالجة للطين.

3_تشكيل النماذج

بعد الانتهاء من تحضير الاطيان تمت عملية عجن الطين بطريقة جيدة، من ثم شكلت النماذج بالعملية الاتية:

١–فرش الطين على لوح خشب.

٢– تشكيل نماذج أولية بقياسات واشكال مختلفة

٣–تقطيع النماذج الثانوية بشكل مربع في قياس (5سم) وارتفاع (1سم)

٤– تقطيع اسلاك الصولدر بقياسات (٤) ملم

رمز النموذج	نوع الطين	نوع الاضافة
K2	دويخله	توزيع بدون كثافة على جسم منحني
B1	خان بني سعد	توزيع بدون كثافة

جدول 1

4_تجفيف النماذج

بعد الانتهاء من عملية تجهيز النماذج الطينية كاملة، تم وضع قطعة قماش عليها وذلك للسماح في امتصاص الرطوبة وتجفيف النموذج بطريقة بطيئة لتلافي المشاكل في التجفيف.

5-حرق النماذج

تمت عملية حرق النماذج في مدة (24) ساعة وبدرجة حرارة (950) داخل افران كهربائية.

سادساً_الفحوصات الفيزيائية للنماذج

1_ فحص التحليل اللوني عند إجراء عمليات الحرق على النماذج، تؤدي الى تغيرات تكون على المظهر الخارجي وعلى لون الجسم الفخاري بنسب متباينة. وقد استخدم في التحليل اللوني جهاز الحاسوب (Computer) على البرنامج (photo shop) (Excel).

2-فحص التقلص الطولي للنماذج تتعرض النماذج الطينية بعد الجفاف والحرق الى تغيرات كيميائية وتفاعلات داخل الجسم المحروق تؤدي الى شد الجزيئات الطينية محدثة تقلص في الاحجام، وتقاس على وفق العلاقة الاتية:

$$\text{Linear shrinkage} = \frac{Dh - Fr}{Dh} X100$$

Fr= طول النموذج بعد الحرق

Dh= طول النموذج الجاف

3_ فحص المسامية في عملية حساب المسامية للنماذج المحروقة، وزن النموذج المحروق قبل غمره في الماء، ومن ثم يغمر النموذج في الماء مدة 24)) ساعة والفراق في الوزن هي درجة المسامية، وتستخدم المعادلة التالية:

$$\text{Porosity} = \frac{G\,w - Ta}{Ta} X100$$

G w = وزن النموذج مشبع بالماء

Ta= وزن النموذج فخار

4_ فحص لدونة الاطيان المستخدمة في البحث

تمت عملية حساب اللدونة للنماذج الطينية المستخدمة في البحث بالطريقة اليدوية، ذلك من خلال الإجراءات و هي:

وزن (100غم) من الطين الجاف إضافة الى وزن (100 غم) من الماء، ثم يتم اضافة الماء بالتدريج مع الخلط الجيد والمتجانس للوصول الى مرحلة يكون فيها الطين قابل للتشكيل، ومن ثم يوزن الماء الباقي وطرحه من الوزن الاصلي، والفرق هو ما احتواه الطين من الماء.

وتحسب اللدونة بالطريقة الاتية:

$$Wa$$

$$\text{Percent of plasticity} = \frac{Wa}{Cl} \times 100$$

Wa = وزن الماء المضاف

Cl = وزن الطين الجاف

الفصل الرابع النتائج ومناقشتها

اولاً_ **اللدونة** اجرى الباحث فحص اللدونة بالطريقة اليدوية المذكورة سابقاً، ، حيث تمت هذه العملية في أضافة الماء الى الطين حتى يصبح قابل للتشكيل.

ت	نوع الطين	المحتوى المائي للطين(غم)	نسبة اللدونة (%)
١	خان بني سعد	40.1	40.1
٢	دويخله	35.7	35.7

جدول 2

ثانياً_ التقلص الطولي يحدث دائماً تغير في ابعاد الجسم الطيني قبل الحرق والفخاري كذلك بعد الحرق، فيحدث تغير في الارقام والقياسات، حيث تمت عملية القياس وفق المعادلة المذكورة سابقاً.

أ- قبل الحرق

ت	نوع الطين	درجة الانكماش والتقلص %
١	خان بني سعد	% 4.8
٢	دويخلة	% 4.1

جدول 3

ب_ بعد الحرق

ت	نوع الطين	درجة الانكماش والتقلص %
١	خان بني سعد	% 3.6
٢	دويخلة	%3.4

جدول 4

ثالثاً_ المسامية

في طبيعة الاطيان عامة توجد اختلاف في نسب المسامية، حيث قام الباحث في قياس نسبة المسامية

ت	نوع الطين	درجة المسامية %
١	**خان بني سعد**	**%38.5**
٢	**دويخلة**	**%42.1**

جدول 5

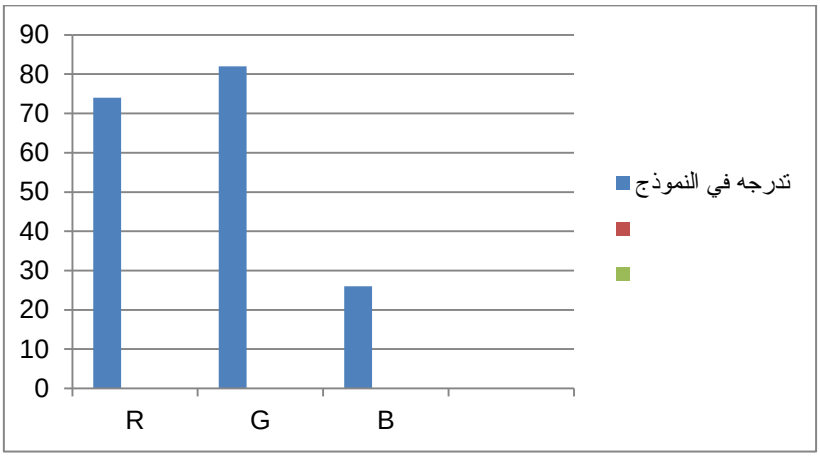
رابعاً_ التحليل اللوني

أظهرت نتائج التحليل اللوني لعينة البحث المختارة ، حيث تمت عملية دراسة قيم مختلفة للتدرجات في الطيف اللوني (الازرق، الاحمر، الاخضر) وفحصها في جهاز الحاسوب في برنامج (photo shop) و(Excel)،

نموذج K2

رمز اللون	تدرجه في النموذج
R	74
G	82
B	26

جدول 6

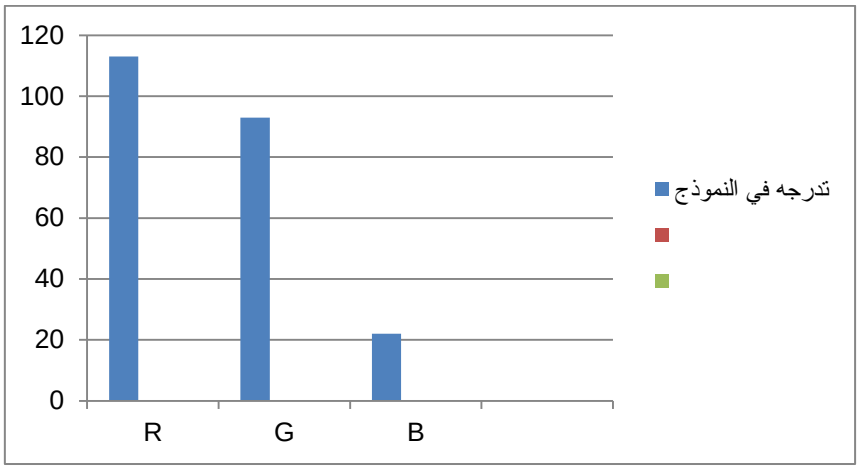


مخطط بياني 1

نموذج B1

رمز اللون	تدرجه في النموذج
R	113
G	93
B	22

جدول رقم 7



مخطط بياني 2

خامساً_وصف النماذج بعد اجراء عملية الحرق.

تمت عملية وصف للنتائج بعد الحرق للنماذج على وفق النقاط التالية: -

١- درجة ظهور الزجاج

٢- درجة انتشار وتباين اللون على اسطح النماذج.

٣- الملمس.

1_درجة ظهور الزجاج

رمز النموذج	درجة ظهور الزجاج
K2	زجاج متجانس نوعا ما على اجزاء النموذج مع درجة لمعان قليلة تكاد ان تكون معدومة
B1	زجاج متجانس بصلادة قوية مع درجة لمعان قوية جدا، اشبه بالبريق المعدني

جدول (8)

2- درجة انتشار وتباين اللون على اسطح النماذج

رمز النموذج	درجة انتشار وتباين اللون على السطح
B1	ظهور الوان متباينة تمثلت على السطح بلون اخضر مائل الى الصفرة في وسط الانموذج اما الحافات فكان الون اخضر بتداخل لون بني بسيط كذلك ظهور نتوءات بارزة باللون الجوزي الغامق بتداخل فتحات قليلة في النتوء اشبه بوخز الابرة، اما النتوءات التي في الحافة فكانت مغطاة باللون بني غامق.
K2	ظهر تباين في الدرجات اللونية في هذا النموذج تمثلت في الاطراف مساحات من اللون الاخضر الغامق ومساحات بعدها باللون الاخضر الفاتح مع بروز نتوءات متباينة تمثلت بالوان بنية غامقة جدا مائلة الى السواد محاطة باللون الاخضر الغامق

جدول 9

3- وصف درجات الملمس للنماذج

رمز النموذج	درجات الملمس
B1	**ناعم**
K2	**خشن**

جدول رقم 10

B1 شكل 1

K2 شكل 2

سادساً_مناقشة النتائج

1_مناقشة نتائج التحليل الفيزيائي

١- **فحص اللدونة:** أن انواع المواد المتداخلة في تركيبة طين خان بني سعد وكونه طين انتقالي ويحوي نسبة متغيرة من الشوائب والمواد الصاهرة كان له الأثر في تحديد نسبة اللدونة لهذا النوع من الطين، عكس أطيان دويخلة (الكاؤولين) التي تعد هي احد انواع الاطيان الابتدائية التي يكون فيها الطين نقي نوعا ما،

٢- **فحص المسامية** :وجدت المسامية في الاطيان بسبب خروج الماء الكيميائي الموجود في داخل تركيبة الطين اثناء عملية حرق النماذج على شكل فراغات، لتشغل حيز من الشكل الكلي للجسم او الانموذج، وتكون هذه الفراغات متصلة ببعضها تقريبا عبر قنوات تسمح بامتصاص الماء بطريقة سهلة الى الجسم، كذلك تتأثر المسامية بدرجات الحرارة المختلفة عند عملية الحرق ففي درجات الحرارة (900-700) يظهر الطور الزجاجي الذي يكون له دور في زيادة الكثافة، بعدها تبدا بظهور المسامات و عند درجات الحرارة (650-800) لكنها تكون قليلة بسبب الطور الزجاجي، وتكون المسامية كبيرة وبدرجات عالية في درجات حرارة (1000_900) بسبب درجات انخفاض الطور الزجاجي، درجات الماسمية في الاطيان المستخدمة في البحث كانت متقاربة في درجاتها ووجود اختلافات بسيطة تبعاً لتركيب الطين الكيميائي،

٣_ فحص التقلص الطولي

أ – **قبل الحرق** ان نسب التقلص في الاطيان المستخدمة في البحث عند مرحلة قبل الحرق هو تقلص بسيط نتيجة طرد الماء الفيزيائي في مرحلة الجفاف

ب _بعد الحرق جميع النماذج تم حرقها بدرجة حرارة (950)، وكانت نسب تقلص طينة خان بني سعد متباين عن درجة تقلص طينة دويخلة، حيث جاء هذا الاختلاف نتيجة درجات الحرارة التي يكون لها دور في انضاج نوع الطين المستخدم، وعدم خروج جميع الغازات والمواد العضوية لطين دويخلة لان هذا النوع من الطين ينضج بدرجات حرارة أعلى من طينة خان بني سعد الذي ينضج بدرجة حرارة 1000-900))، اي يكون التفاعل في الحرق تام وخروج جميع الغازات والشوائب والمواد العضوية، وبالنتيجة يحدث تفاوت في نسب التقلص.

2_ التحليل اللوني للنماذج

أظهرت نتائج التحليل اللوني الذي أجري في جهاز الحاسوب على برنامج (photo shop) تدرجات لونية متباينة على اسطح النماذج التي تم تطبيق معدن الصولدر عليها واختلاف درجات التوزيع و أضافة الزجاج ، بعد عملية الحرق ظهرت نتائج بتدرجات لونية مختلفة وقد جاء هذا التباين نتيجة اختلاف التفاعلات لمعدن الصولدر بين طينة دويخلة وطينة خان بني سعد، على اساس وجود مواد صاهرة وقلويات بنسب كبيرة في طينة خان بني سعد، كان هذا مختلف مع بنية الجزيئة الطينية في اطيان دويخلة، كان التفاعل منتج الوان مختلفة وبمساحات متباينة ايضاً في النماذج

3- مناقشة درجة ظهور الزجاج للنماذج

في جميع النماذج الاولية ظهر هناك طبقات زجاج لكن بنسب متباينة حيث تفاعل المعدن مباشرة مع طين خان بني سعد في النموذج (B1) مكون طبقة زجاج مع لمعان عالي بسبب

ان طين خان بني سعد (واطئ الحرارة) واحتواء مادة القصدير على رصاص الذي يعد (واطئ الحرارة) كذلك القصدير ايضاً (واطئ الحرارة) هنا حدث التفاعل تام لجميع المواد والمركبات المتداخلة في هذا التفاعل، عكس نماذج طين دويخله (K2) حيث لم يكن التفاعل تام جدا بسبب ان هذا الطين يعد من الاطيان (عالية الحرارة)

4- مناقشة نتائج درجة انتشار وتباين اللون على اسطح النماذج

ظهر اللون في جميع النماذج للتجارب الاولية بنسب متفاوتة ومتباينة والسبب هنا ان طين خان بني سعد واطئ الحرارة و عنصر القصدير والرصاص تفاعلا بشكل كامل وتمت عملية انصهار هذا المواد بدرجات حرارة 950))، فنتج في الانموذج (B1) اللون الاخضر بتدرجاته نتيجة تفاعل الرصاص مع العناصر الموجودة في الطين التي تمثلت بالسليكا والالومينا وبقية الصواهر الموجودة في التركيب الاصلي للطين الاحمر الذي يحوي نسب عالية من اوكسيد الحديد (Fe2O)، عكس نماذج طين دويخله (K2) الذي يعد طين نقي نوعا ما، و وجود اوكسيد الحديد بنسب قليلة جدا ً، هذا يؤثر على التفاعل لان هذا الطين يحتاج درجات حرارة عالية جدا للصهر.

5- مناقشة نتائج الملمس في سطوح النماذج

أ- **ملمس ناعم** تواجد الملمس الناعم او متوسط النعومة، في النموذج (B1) نتيجة تكون طبقات سميكة من الزجاج بسبب تفاعل القصدير والرصاص مع سليكا الطين بشكل تام.

ب- **ملمس خشن** ظهر الملمس الخشن، نتيجة انخفاض نسبة طبقة الزجاج المتكونة من التفاعل الذاتي كما في الانموذج(K2).

سابعاً_ الاستنتاجات

١_ ان ارتفاع نسبة اوكسيد الحديد (Fe2O) بنسبة عالية في طينة خان بني سعد، انتج الالوان المتباينة في تفاعله مع معدن الصولدر والمواد القلوية الداخلة في هذا التفاعل، عكس نماذج طينة دويخلة التي كان فيها نسبة القلويات والشوائب و اوكسيد الحديد قليلة.

٢- اذا أزداد كثافة مادة الصولدر على الاطيان يسبب بتغير النتائج التي تظهر على السطح ولذلك يحتاج الى تعديلات التي قد تتضمن:

أ- رفع درجات الحرارة الى (1100-1000).

ب- عمل تنقيع (Socking) لمدة ساعة على الاقل.

ج- توازن نسب الاضافة على السطح وصولاً الى النسبة التي تعطي نتائج جيدة.

٣_ التباين في نسب المواد الصاهرة والقلوية في طين دويخلة ادى الى ظهور الوان مختلفة عن طينة خان بني سعد.

٤_سبيكة القصدير احتوت على القصدير والرصاص اللذان تفاعلا مباشرة مع سليكا الطين، محدث طبقات زجاج ولمعان في طين خان بني سعد، عكس طين دويخله التي كانت طبقات الزجاج فيها ضعيفة.

٥_اظهر واثبت التحليل اللوني وجود تباين في مديات اللون (الازرق، الاحمر، الاخضر) نتيجة اختلاف التفاعلات مع الاكاسيد الموجودة في الطين خان بني سعد و دويخله.

ثامناً_ التوصيات

١- دراسة امكانية استخدام انواع اخرى من الاطيان وتطبيق الصولدر عليها

٢_ دراسة امكانية خلط الصولدر مع رائب زجاجي وتطبيقه على الجسم الفخاري او الطيني

المراجع

أبن منظور. (١٩٩٩). *لسان العرب* (المجلد ١). القاهرة: دار المعارف.

انغام سعدون طه. (١٩٩٢). *امكانية تكوين اطيان محلية لخزف الراكو*. جامعة بغداد، كلية الفنون الجميلة: رسالة ماجستير.

بشير التهالي. (٢٠١٣). *تعريف المصطلحات في الفكر اللساني* (المجلد ١). تونس: دار المفكر.

جون ديكرسون. (١٩٨٩). *صناعة الخزف* (المجلد ١). (هاشم الهنداوي، المترجمون) بغداد: دار الشوؤن الثقافية.

صالح الطويل. (١٩٨٣). *الكيمياء والصيدبة* (المجلد ٢). القاهرة: الهيئة العامة لشؤون المطابع الاميرية.

علي حيدر. (٢٠٠٠). *التقنيات العلمية لفن الخزف* (المجلد ١). بغداد.

فريد وحيد. (٢٠١٧). *تأثيرات استخدام الخامت العراقية لإنتاج تقنية خزف النكد راكو*. جامعة بغداد كلية ،الفنون الجميلة: رسالة ماجستير.

Frank hamer. (١٩٧٥). *the potter dicitonary of materials*. london.

frank Oberg. (١٩٨٨). *Hand book 23rd Edirion industrial breesinc*.