(إمكانية استخدام طينة النهروان في إنتاج المشغولات الفخارية)

م.د. معاذ خليل حمد بكر الهيتي /رئاسة جامعة الانبار

الفصل الأول :

- **أهمية البحث** : تكمن أهمية البحث في ما يلي :

تعد خامة الطين [Clay] من أهم المواد التي يستخدمها الخزاف ، وان الوقوف على المعرفة العلمية والفنية في تهيئة واعداد الطينة الناجحة والملائمة في عمليات تشكيل الأعمال الفخارية ، هو ما يعطي نتائج أفضل وفي وقت أقصر وبسرعة أكبر ، مما يعمل على توفير الجهد والوقت والمال والاقتصاد بالمواد والطاقة الكهربائية ، وضمان إدامة عمل الأفران ، وهذا ينعكس بدوره على الناحية الاقتصادية والإنتاج في حالة عدم التعرف على الطرائق العلمية في تهيئة واعداد الطينات .

- **هدف البحث : يهدف البحث الى ما يأتي :**

دراسة طينة النهروان (الحمراء) بعد تحسينها بإضافة طينة الدويخلة البيضاء وكما يلي

١. **طينة النهروان ١٠٠%**
٢. **طينة النهروان ٧٥% + طينة الدويخلة ٢٥%**
٣. **طينة النهروان ٥٠% + طينة الدويخلة ٥٠%**

- **حدود البحث** : اقتصر البحث في حدوده على ما يلي:

دراسة طينة النهروان مع إضافة النسب [٢٥% و ٥٠%] من طينة الدويخلة البيضاء .

- **تحديد المصطلحات :**

١. **الطين [** Clay] : رواسب تتكون من حبيبات دقيقة جداً ناتجة عن التجوية الكيماوية لمعادن الفلدسبار ، وتحتوي على بعض المعادن الأخرى مثل الكوارتز ، أكاسيد الحديد والمنجنيز ، وكذلك تحتوي على بعض البقايا النباتية المتحللة ويختلف لون الطين تبعاً لنسب المواد الحاوية على أكاسيد الحديد والمنغنيز وكذلك كبرياته .[١ . ص٢٠٦]

٢. **الفخار[Pottery] : هو** ما يصنع من الصلصال أو الطين بعد الحرق . [٢ . ص١١١] .

٣. **درجة حرارة الحرق** : هو الحرق الذي يجري وفق برنامج منظم ويكون عادة برفع درجة الحرارة بمقدار معين من الدرجات المئوية لكل ساعة ويتم ذلك بالاعتماد على منظم القدرة في الفرن وبحسب تحمل الطين لدرجة الحرارة . [٣ . ص١١] .

الفصل الثاني

الإطار النظري :

- **الطين [CLAY] :**

تشكل خامة الطينة في الخزف المادة الأساسية المستعملة في صناعته والتي تتكون من مجموعة معادن مختلفة تعرف بمادة الطين [$AL_2O_3 . 2SIO_2 . 2H_2O$] وهي عبارة عن سليكات الألمنيوم المائية .

وبما أن صخور الفلدسبار هي الأصل في تكوين الطين حيث يوجد الفلدسبار في الطبيعة بأنواع متعددة تدخل الألومينا والسليكا كأساس في تركيبها الكيماوي وقد يرتبط معها أوكسيد قلوي واحد مثل البوتاسيوم ، أو الصوديوم ، أو الكالسيوم ، ومن الفلدسبارات الشائعة الانتشار هي :

١ . فلدسبار البوتاسيوم [$K_2O . AL_2O_3 . 6SIO_2$]

٢ . فلدسبار الصوديوم [$NA_2O . AL_2O_3 . 6SIO_2$]

٣ . فلدسبار الكالسيوم [$CAO . AL_2O_3 . 2SIO_2$]

ونتيجة لتعرض الفلدسبار للعمليات الكيماوية مضافاً إليها تأثير عوامل الطبيعة متمثلة بالماء وثاني أوكسيد الكاربون ونظراً لسهولة إذابة الأكاسيد القلوية فيها ، يفقد فلدسبار الصوديوم الذي يذاب من قبل الماء وثاني أوكسيد الكاربون تاركاً الألومينا والسليكا حيث يفلت من التفاعل على شكل كاربونات الصوديوم في المحلول ، وفي هذه الحالة يتحطم بناء الفلدسبار والمعادلة الآتية توضح تفاعل الفلدسبار مع الماء وثاني أوكسيد الكاربون .

[٤ . ص٣٨] .

$Na_2O . AL_2O_3 . 6SIO_2 + H_2O + CO_2$ -----. $AL_2O_3 . 2SIO_2 . 2 H_2O$ Or K_2O $Na_2CO_3 + 4 SIO_2$.

Or CaO.

- **الطينة الحمراء [Red Clay] : طينة النهروان**

وهي طينة تمتاز بكونها قريبة من سطح الأرض ويمكن الحصول عليها بكميات وافرة وبسهولة ، وقد توجد بشكل ترسبات واسعة في الوديان والسهول ، وتستعمل هذه الأطيان في عمل الأواني والنماذج الفخارية والطابوق . ان لون الطينة الحمراء يعود الى احتوائها على كمية من أكاسيد الحديد ذات تأثير لوني مثل أوكسيد الحديديك الأحمر . والطين الأحمر لا يحتمل درجات الحرارة العالية لاحتوائه على بعض المواد الصاهرة . وهي طينة مسامية قابلة لترشيح الماء والسوائل تتحمل درجة

حرارة تتراوح بين (١٠٠٠ الى ١١٠٠) درجة مئوية وتحتوي على نسبة من الأملاح والمخلفات النباتية . والنهروان منطقة تقع جنوب شرق بغداد .

- **طينة دويخلة البيضاء وتسمى أطيان كاؤولين دويخلة :**

تقع ترسبات طينة دويخلة في محافظة الأنبار وعلى بعد [٨٠] كم شمال قضاء الرطبة حيث يوجد في هذه المنطقة مقلع الكاؤولين الأبيض ، وان هذه الترسبات تتكون من عدة طبقات متداخلة من الأطيان البيضاء والملونة والصخور الرملية ومغطاة بطبقة سميكة من حجر الدولوميت (كاربونات المغنيسيوم والكالسيوم) حيث يصل أحياناً سمك هذه الطبقات الى [١١٢] متر وتأخذ بالانخفاض على شكل منحدر شديد الميل ويصل الى [٤.٣٠] متر في المنطقة الشرقية أي الجزء الذي ينعدم فيه وجود الطبقة

العلوية وتبقى الطبقة السفلى الحاوية على الكاؤولين هذا ويصنف الكاؤولين الى نوعين استناداً الى كمية أكاسيد الحديد التي يحتويها في تركيبه .

النوع الأول : يحتوي على نسبة حديد لا تزيد على [1.2 %] .

النوع الثاني : يحتوي على نسبة حديد تتراوح من [1.2 % الى 2 %]

- **الفائدة من التحليل الكيماوي للطين :**

الى جانب الاستفادة في معرفة التكوين المعدني للطين من جراء تحليله الكيماوي إلا إن هناك فوائد مهمة أخرى منها ، معرفة درجة النقاء التي يمكن بواسطتها تكوين خلطات صحيحة منه لانتاج مشغولات سليمة ، كذلك يبين التحليل الكيماوي نوع الشوائب الموجودة في الطين ومقاديرها كوجود المواد العضوية والكبريت والأملاح الذائبة والمواد التي يجب التخلص منها أو الحد من تأثيراتها الضارة على المشغولات .ويتبين من نتائج التحليل الكيماوي مقادير الزيادة في مكونات الطين كارتفاع نسب السليكا أو الجير أو ماء الارتباط مما قد يلحق بالمشغولات أضراراً إن لم تعالج لإيقاف فعلها ، كذلك تدل نتائج التحليل الكيماوي للطين على خواصه الحرارية ولون مشغولاته بعد تسويتها .

الفصل الثالث

إجراءات البحث :

- **استخدم أداة (الاستبيان في البحث) :**
- لقد قام الباحث بتطبيق أداة الاستبيان على بحثه والتي تعد أهم أدوات البحث وأكثرها شيوعاً وانتشاراً بين طلاب البحث ، وهي تسمية أكثر شيوعاً من (الاستفتاء) . وهي أداة ترمي الى التوصل الى معلومات ، والتعرف على خبرات واتجاهات وآراء لا يمكن الحصول عليها بالوسائل التقليدية ، مثل الرجوع الى الوثائق والكتب ، وبما تجمعه من مادة تكشف عن معطيات تحل المشكلة . أوهي أداة يستخدمها طالب البحث لغرض الوصول الى الاستنتاجات الخاصة بأهداف بحثه من خلال جمع المعلومات والبيانات حول مشكلة موضوع البحث .
- **استمارة الاستبيان :**

وهي استمارة تتكون من فقرتان ، الأولى قبل عملية الحرق وتضمنت ستة أسئلة ، والفقرة الثانية تضمنت أربعة أسئلة ، بلغ عدد الأسئلة في الفقرتان عشرة أسئلة فقط . تتكون الاستمارة من تسعون حقلاً ، عدد الحقول التي يجيب عليها كل فرد من أفراد العينة ثلاثون حقلاً فقط .

- **الخبراء :**

بعد إعداد فقرات الاستبيان ثم عرضها على مجموعة من الخبراء الاختصاص[١] لبيان رأيهم في مدى ملاءمتها أو عدم ملاءمتها أو إجراء التعديلات عليها ، فقد قرر الخبراء ملاءمتها ومناسبتها لمستوى العينة التي ستوزع عليها الاستبيان دون أي تعديل يذكر حيث قبل الاستبيان كما هو .

- **عينة البحث :**

وهي تمثل أساتذة فرع الفخار . في قسم الفنون التشكيلية . كلية الفنون الجميلة . جامعة بغداد ، وهم يمثلون المجتمع الأصلي .

١. **الأستاذ تركي حسين ، أستاذ . فن ، كلية الفنون الجميلة . جامعة بغداد**
٢. **الدكتور محمد عبد الحسين العريبي ، أستاذ مساعد . فن ، كلية الفنون الجميلة . جامعة بغداد**
٣. **الدكتور أحمد هاشم الهنداوي ، مدرس فن ، كلية الفنون الجميلة . جامعة بغداد**
٤. **السيد ماهر لطيف السامرائي ، مدرس فن ، كلية الفنون الجميلة . جامعة بغداد**
٥. **السيدة خالدة عبد القهار ، مدرس فن ، كلية الفنون الجميلة . جامعة بغداد**
٦. **السيد عباس كويش ، مدرس فن ، كلية الفنون الجميلة . جامعة بغداد**
٧. **السيدة أنغام سعدون طه ، مدرس مساعد فن ، كلية الفنون الجميلة . جامعة بغداد**

عدد أفراد عينة البحث × الأجوبة لكل فرد من أفراد العينة = المجموع

٧ × ٣٠ = ٢١٠

- قانون استخراج النسبة المئوية :

تم القانون الآتي :

عدد الإجابات × ١٠٠ / عدد الإجابات × ١٠٠ = % = %

مجموع أفراد العينة ٧

الفصل الرابع

عرض النتائج :

(١) ١. الأستاذ تركي حسين أستاذ فن كلية الفنون الجميلة / بغداد ، خبير
٢ . الدكتور محمد عبد الحسين العريبي ، أستاذ مساعد فن ، كلية الفنون الجميلة / بغداد ، خبير
٣ . الدكتور عبد المنعم خيري ، أستاذ مساعد ، كلية الفنون الجميلة / بغداد ، أصول بحث .
٤ . الدكتور محمد جاسم معروف ، أستاذ مساعد ، كلية التربية ، الأنبار ، لغة عربية

استخدام طينة النهروان ، وبعد تحسينها في إنتاج المشغولات الفخارية :

الفقرات :

- **قبل الحرق :**

١. أفضل طينة لانتاج المشغولات الجدارية
٢. أفضل طينة لانتاج مشغولات الدولاب الكهربائي
٣. أفضل طينة لانتاج المشغولات النحت الفخاري
٤. أفضل طينة لانتاج المشغولات على القوالب الجبسية
٥. أفضل حالة انكماش مثلى توفرها الطينة للخزاف
٦. أفضل حالة لدونة مثلى توفرها الطينة للخزاف

[س] طينة النهروان ١٠٠ %			[ص] طينة النهروان+ طينةدويخلة ٧٥% ٢٥%			[ع] طينة النهروان+ طينةدويخلة ٥٠% ٥٠%		
تصلح	لاتصلح	لاأدري	تصلح	لاتصلح	لاأدري	تصلح	لاتصلح	لاأدري
١٤,٢٨ %	٨٥,٧١ %	-	٥٧,١٤ %	٤٢,٨٥ %	-	٥٧,١٤ %	٤٢,٨٥ %	-
٨٥,٧١ %	١٤,٢٨ %	-	%١٠٠	-	-	٨٥,٧١ %	-	%١٤,٢٨
٢٨,٥٧ %	٧١,٤٢ %	-	٤٢,٨٥ %	٥٧,١٤ %	-	٥٧,١٤ %	٤٢,٨٥ %	-
٤٢,٨٥ %	٢٨,٥٧ %	٢٨,٥٧ %	٢٨,٥٧ %	٤٢,٨٥ %	٢٨,٥٧ %	٥٧,١٤ %	٢٨,٥٧ %	%١٤.٢٨
٢٨,٥٧ %	١٤,٢٨ %	٥٧,١٤ %	٥٧,١٤ %	٢٨,٥٧ %	١٤,٢٨ %	٥٧,١٤ %	٤٢,٥٧ %	-
٧١,٤٢ %	٢٨,٥٧ %	-	٨٥,٧١ %	-	١٤,٢٨ %	٨٥,٧١ %	-	%١٤,٢٨

- **بعد الحرق :**

١. أفضل حالة لون توفرها الطينة للخزاف .
٢. أفضل حالة انكماش توفرها الطينة للخزاف .
٣. أفضل أو أقل حالة التواء مثلى توفرها الطينة للخزاف .
٤. أفضل حالة مسامية مثلى توفرها الطينة للخزاف .

[س] طينةالنهروان ١٠٠ %			[ص] طينة النهروان+ طينةدويخلة ٧٥% ٢٥%			[ع] طينة النهروان+ طينةدويخلة ٥٠% ٥٠%		
تصلح	لاتصلح	لاأدري	تصلح	لاتصلح	لاأدري	تصلح	لاتصلح	لاأدري
٥٧,١٤ %	١٤,٢٨ %	٢٨,٥٧ %	٥٧,١٤ %	٢٨,٥٧ %	١٤,٢٨ %	٥٧,١٤ %	٢٨,٥٧ %	١٤,٢٨ %
٥٧,١٤ %	٤٢,٨٥ %	-	٥٧,١٤ %	٢٨,٥٧ %	١٤,٢٨ %	٧١,٤٢ %	١٤,٢٨ %	١٤,٢٨ %

%	%	%	%	%	%		%	%
٤٢,٨٥ %	٢٨,٥٧ %	٢٨,٥٧ %	٤٢,٨٥ %	٢٨,٥٧ %	٢٨,٥٧ %	٧١,٤٢ %	٢٨,٥٧ %	-
٧١,٤٢ %	١٤,٢٨ %	١٤,٢٨ %	٥٧,١٤ %	٤٢,٨٥ %	-	٥٧,١٤ %	٤٢.٨٥ %	-

مناقشة النتائج :

أخذت الفقرات التي جاءت أجوبتها من [٥٠%] وما فوق لأنها تمثل نتائج ناجحة .

لقد استخدم الباحث ثلاثة رموز هي (س ، ص ، ع) لخلطات الأطيان الثلاثة وهي :

أ . طينة النهروان ١٠٠ %] رمز لها بالرمز (س) .

ب . طينة النهروان ٧٥ %]

طينة دويخلة ٢٥ %] رمز لها بالرمز (ص) .

ج . طينة النهروان ٥٠%]

طينة دويخلة ٥٠%] رمز لها بالرمز (ع) .

- **قبل الحرق :**
- **الفقرة [١] :**

على طينة [س] كانت نسبة الإجابة لا تصلح هي (٧١ ، ٨٥ %) وهذا يعود الى سببين : الأول هو التقلص الكبير في طبيعة الطينة ، والثاني هو لون الطينة الحمراء بسبب احتوائها على كميات كبيرة من أوكسيد الحديد .

ب ، ج : على الطينة (ص،ع) كانت نسبة الإجابة تصلح هي (٥٧.١٤%) لكلا الخلطتين ويعود السبب في صلاحيتها الى نقاوة طينة الدويخلة التي ساعدت على تحسين نوعية طينة النهروان ، مما جعلها خلطة للاثنين نقية خالية من الشوائب ، إضافة الى نسبة تقلصها المعتدلة مع وجود كميات قليلة جداً من أوكسيد الحديد وهذا يساعد الخزاف على الاستغناء عن استخدام الطلاء الأبيض (الأساسي) وهذا له مردود اقتصادي كبير لصالح الخزاف .

- **الفقرة [٢] :**

أ . على طينة [س] كانت نسبة الإجابة تصلح هي (٨٥.٧١%) وذلك لأنها تتحمل الدولبة على العجلة الكهربائية على الرغم من تقلص العمل أثناء جفافه ، إلا أن الخزاف يستطيع أن تجاوز هذه المشكلة من أن يعمل الشكل المطلوب بحجم أكبر منه قليلاً ، إضافة الى اللون العسلي الصافي يمكن أن توفره هذه الطينة نفسها.

ب . على الطينة [ص] كانت نسبة الإجابة تصلح (١٠٠%) وهي الفقرة الوحيدة في الاستبيان حصلت على هذه النتيجة . بسبب البلاستيكية العالية أثناء عملية السحب على الدولاب وتجاوبها في عمل أي شكل دون عيوب (الالتواء أو التشقق أو التصدع) أي لا تهطل إضافة الى لونها الجميل واعتدال تقلصها .

ج . على الطينة [ع] كانت نسبة الإجابة تصلح هي (٨٥.٧١ %) وهي طينة متعادلة من حيث نسبة تقلصها إضافة إلى اعتدال لونها .

- **الفقرة الثالثة :**

أ . على الطينة [س] كانت نسبة الإجابة لا تصلح هي(٧١.٤٢ %) لأنها طينة تسبب بعض المشاكل في النحت الفخاري بسبب نسبة تقلصها الشديدة وهي عرضة لحدوث حالات متعددة مثل تشوه الأجسام من الالتواء أو التفطر . إضافة الى لونها الأحمر مع وجود بعض المواد الصاهرة في تركيبتها .

ب . على الطينة [ص] كانت نسبة الإجابة لا تصلح هي (٥٧.١٤ %) لأن نسبة طينة النهروان هي أعلى عند مقاربتها بنسبة طينة دويخلة .

ج . على الطينة [ع] كانت نسبة الإجابة تصلح هي (٥٧.١٤ %) لأن الطينة متوازنة وذات مواصفات معتدلة لصالح العمل من حيث نسبة التقلص وطبيعة اللون .

- **الفقرة [٤] :**

ج . على الطينة [ع] حققت إجابة تصلح النسبة (٥٧.١٤ %) لأنها طينة متوازنة وذات مواصفات معتدلة لصالح العمل من حيث نسبة التقلص وطبيعة اللون .

- **الفقرة [٥] :**

أ . على الطينة [س] حققت إجابة لا أدري النسبة (٥٧.١٤ %). إن القطع التي تعمل من الطين تصبح أصغر حجماً عندما تجف عما كانت عليه عند تشكيلها ويرجع سبب ذلك إلى فقدانها الماء الذي يحيط بذراتها والتي تؤدي الى الانكماش ، وعادة يكون الانكماش في أثناء مرحلة المرونة وبمجرد وصول الطينة الى مرحلة صلابة البدن لا تبقى بعد ذلك نسبة تذكر من الانكماش .

ب . على الطينة [ص] حققت إجابة تصلح النسبة (٥٧.١٤ %). لأن النسبة ٢٥% من طينة الدويخلة استطاعت بقدر نسبتها المضافة من تحسين وتعديل من مواصفات طينة النهروان مما جعلها ذات انكماش مناسب .

ج . على الطينة [ع] حققت إجابة تصلح النسبة (٥٧.١٤ %). لأن النسبة ٥٠% من طينة الدويخلة استطاعت أن تخلق حالة توازن في تهيئة واعداد طينة متجانسة ومتساوية المواصفات من حيث التقلص والانكماش .

- **الفقرة [٦] :**

أ . على الطينة [س] كانت نسبة الإجابة تصلح هي(٧١.٤٢ %) وان السبب يتوقف على كمية الماء المضافة للطينة حيث أن الكمية المضافة بمقدار معين (دقيق) يعمل على إعداد وتهيئة طينة ذات لدونة مناسبة لتشكيل الأعمال الطينية . أي جعل الطينة ذات قوام مناسب لعملية التشكيل إضافة الى وجود مواد عضوية مثل الدبال وهي مادة تنشأ من تحلل المواد النباتية والحيوانية ويشكل الجزء العضوي من التربة مما تساعد على اعتدال لدونة الطينة .

ب . على الطينة [ص] كانت نسبة الإجابة تصلح هي (٨٥.٧١ %) لأن طينة الدويخلة ذات الدونة العالية قد حسنت من مواصفات طينة النهروان بقدر النسبة المضافة

[٢٥%] ، إضافة الى المعالجة الصحيحة بإضافة كميات معتدلة من الماء لاعداد طينة ذات قوام مناسب أثناء عمليات التشكيل .

ج . على الطينة [ع] كانت نسبة الإجابة تصلح هي (٨٥.٧١ %) لأن النسبة كانت متعادلة ومتساوية لكلا الطينيتين إضافة الى أن طينة الدويخلة قد حسنت ٥٠% من مواصفات طينة النهروان ، مع مراعاة كمية الماء المضافة بحيث يمكن تهيئة طينة ذات قوام مناسب لتشكيل الأجسام الطينية .

- **بعد الحرق :**
- **الفقرة [١]**

أ . أ . على الطينة [س] كانت نسبة الإجابة تصلح هي (٥٧.١٤ %) لأن هناك الكثير من الخزافين يفضل لون الطينة الحمراء في منتجاته الفخارية والخزفية . ففي الخزف لون الطينة الطبيعي يخدم الخزاف في اللون العسلي والجوزي لأنه يكتفي في بعض الأحوال برش الجسم الفخاري بتزجيج شفاف فقط .

ب . ب . على الطينة [ص] كانت نسبة الإجابة تصلح هي (٥٧.١٤ %) لأن هناك الكثير من الخزافين يفضل اللون الأحمر الفاتح (الوردي) حيث يكون تأثيره على الألوان المزججة أقل بكثير من سابقه .

ج . ج . على الطينة [ع] كانت نسبة الإجابة تصلح هي (٥٧.١٤ %) لأنها توفر طينة ذات لون أبيض مصحوب بظلال وردية خفيفة جداً وهي طينة يمكن أن يستخدمها الخزاف في عمليات التزجيج دون استخدام البطانة البيضاء (التزجيج الأساسي الأبيض) .

- **الفقرة [٢] :**

أ . أ . على الطينة [س] كانت نسبة الإجابة تصلح هي (٥٧.١٤ %) ، الحرارة هي الأخرى تلعب دوراً مهماً في عمليات تقلص وانكماش الطينة بسبب تبخر الماء الفيزياوي والكيماوي وتحلل بعض المواد في بنية الطينة وان كانت نسبة التقلص بعد الحرق هي أقل بكثير مما هي عليه قبل الحرق .

ب . ب . على الطينة [ص] كانت نسبة الإجابة تصلح هي (٥٧.١٤ %)لأن طينة عكاشات المضافة وبنسبة ٢٥% وهي طينة تتحمل درجات الحرارة العالية جداً قد قللت من تقلص الطينة بنفس نسبة إضافتها .

ج . ج . على الطينة [ع] كانت نسبة الإجابة تصلح هي (٧١.٤٢%) هنا أصبحت الطينة متساوية في نسبتها فقد ساهمت طينة دويخلة ذات التقبل العالي لدرجات الحرارة من تحسين مواصفات طينة النهروان بقدر [٥٠ %] مما جعلها أقل انكماشاً بعد الحرق .

- **الفقرة [٣] :**

ج .ج . على الطينة [ع] كانت نسبة الإجابة تصلح هي (٧١.٤٢ %) لان طينة الدويخلة استطاعت في نسبتها إن تعدل ٥٠% من مواصفات طينة النهروان ٠وطينة الدويخله طينة تتحمل درجات حرارة عالية استطاعت إن تخلق طينة تكون مقاومة لعملية الالتواء في درجات حرارة (١٠٠٠) درجة مئوية وما دون .إضافة لما تقدم هناك عوامل أخرى يجب مراعاتها عند العمل وهى أن يكون العمل متجانس بجدرانه أي تعادل أو تساوى أو ضبط في التشكيل مع مراعاة عدم وضعها بالقرب من الأسلاك مع مراعاة رصف القطع الطينية داخل الفرن وبصورة دقيقة لضمان سلامتها أثناء عملية الحرق .

- **الفقرة [٤] :**

أ . أ . على الطينة [س] كانت نسبة الإجابة تصلح هي (٧١.٤٢ %) لأن الطينة هي بطبيعتها مسامية وبدرجة عالية أي تعمل على ترشيح الماء والسوائل .

ب . ب . على الطينة [ص] كانت نسبة الإجابة تصلح هي (٥٧.١٤ %) وهذا يعود الى النسبة المضافة من طينة الدويخلة ٢٥% قد ساعدت على تحسين مسامية الطينة لما تمتاز به من نقاء وتباين في حجم حبيباتها وهي ذات لون أبيض لعدم وجود الشوائب . [٥ . ص٢٤] .

ج .ج . على الطينة [ع] كانت نسبة الإجابة تصلح هي (٥٧.١٤ %) تساوي النسبتان في الطينة استطاع أن يخلق ظروف مسامية متوازنة في إنتاج المشغول الفخاري وهذه المسامية تعمل على تقبل طلاءات التزجيج إضافة الى أنها تعطي للغازات السهولة في خروجها أثناء عملية الفخر والتزجيج تجنباً لعمليات التصدع والتكسر .

الفصل الخامس

الاستنتاج :

قبل الحرق :

الفقرة [١] :

على الطينة [س] حققت النسبة (٨٥.٧١ %) وهي لا تصلح لانتاج المشغولات الجدارية

على الطينة [ص] حققت النسبة (٥٧.١٤ %) وهي تصلح لانتاج المشغولات الجدارية

على الطينة [ع] حققت النسبة (٥٧.١٤%) وهي تصلح لانتاج المشغولات الجدارية

الفقرة [٢] :

على الطينة [س] حققت النسبة (٨٥.٧١ %) وهي تصلح لانتاج مشغولات الدولاب الكهربائي .

على الطينة [ص] حققت النسبة (١٠٠%) وهي تصلح لانتاج مشغولات الدولاب الكهربائي .

على الطينة [ع] حققت النسبة (٨٥.٧١ %) وهي تصلح لانتاج مشغولات الدولاب الكهربائي .

الفقرة [٣] :

على الطينة [س] حققت النسبة (٧١.٤٢ %) وهي لا تصلح لانتاج مشغولات النحت الفخاري .

على الطينة [ص] حققت النسبة (٥٧.١٤ %) وهي لا تصلح لانتاج مشغولات الدولاب الكهربائي .

على الطينة [ع] حققت النسبة (٥٧.١٤ %) وهي تصلح لانتاج مشغولات الدولاب الكهربائي .

الفقرة [٤] :

على الطينة [ع] حققت النسبة (٥٧.١٤%) وهي تصلح لانتاج المشغولات على القوالب الجبسية .

فقرة [٥] :

على الطينة [س] حققت النسبة (٥٧.١٤%) وهي لا أدري كأفضل حالة انكماش مثلى .

على الطينة [ص] حققت النسبة (٥٧.١٤%) وهي تصلح كأفضل حالة انكماش مثلى .
على الطينة [ع] حققت النسبة (٥٧.١٤%) وهي لا أدرى كأفضل حالة انكماش مثلى .

فقرة [٦] :

على الطينة [س] حققت النسبة (٧١.٤٢%) وهي تصلح كأفضل حالة لدونة مثلى .
على الطينة [ص] حققت النسبة (٨٥.٧١%) وهي تصلح كأفضل حالة لدونة مثلى .
على الطينة [ع] حققت النسبة (٨٥.٧١%) وهي تصلح كأفضل حالة لدونة مثلى .

- بعد الحرق :

فقرة [١] :

على الطينة [س] حققت النسبة (٥٧.١٤%) وهي تصلح كأفضل حالة لون .
على الطينة [ص] حققت النسبة (٥٧.١٤%) وهي تصلح كأفضل حالة لون .
على الطينة [ع] حققت النسبة (٥٧.١٤%) وهي تصلح كأفضل حالة لون .

فقرة [٢] :

على الطينة [س] حققت النسبة (٥٧.١٤%) وهي تصلح كأفضل حالة انكماش .
على الطينة [ص] حققت النسبة (٥٧.١٤%) وهي تصلح كأفضل حالة انكماش .
على الطينة [ع] حققت النسبة (٧١.٤٢%) وهي تصلح كأفضل حالة انكماش .

فقرة [٣] :

على الطينة [ع] حققت النسبة (٧١.٤٢%) وهي تصلح لأنها تعطي أقل حالة التواء مثلى .

فقرة [٤] :

على الطينة [س] حققت النسبة (٧١.٤٢%) وهي تصلح لأنها تعطي أفضل حالة مسامية مثلى .
على الطينة [ص] حققت النسبة (٥٧.١٤%) وهي تصلح لأنها تعطي أفضل حالة مسامية مثلى .
على الطينة [ع] حققت النسبة (٧١.٤٢%) وهي تصلح لأنها تعطي أفضل حالة مسامية مثلى .

قائمة المصادر :

حسب تسلسل ورودها في البحث

١. جميل ، عادل كمال وهرمز ، مازن يوسف ، علم الصخور ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، الجمهورية العراقية ، ١٩٨١ .
٢. حماد ، محمد مهندس ، تكنولوجيا التصوير ، الهيئة المصرية للكتاب ، القاهرة ، ١٩٧٣ .

٣. الهنداوي ، أحمد هاشم ، إمكانية استخدام خامات محلية لانتاج زجاج خزف معتم ، أطروحة دكتوراه ، غير منشورة ، مقدمة الى كلية الفنون الجميلة ، جامعة بغداد ، بغداد ١٩٩٧.

4. Green , David ,`` Under standing pottery Glazes`` , First published , London , 1963 .

٥. الهيتي ، معاذ خليل ، التأثيرات لمركبات الكروم في تزجيج الرصاص ، رسالة ماجستير غير منشورة ، مقدمة الى كلية الفنون الجميلة ن جامعة بغداد ، ١٩٨٩ .