Journal of the University of Babylon for Humanities مَجلّة جَامعة بَابل للعُلوم الإنسَانيّة
Vol. 31/ No. 4/ 2023 المجلد 31/ العدد4/ 2023

إنتاج الطين الورقي باستخدام سعف النخيل

شذى عدنان باقر حيدر صباح جرد
قسم الفنون التشكيلية/ كلية الفنون الجميلة/ قسم الفنون التشكيلية
haidersabah.j1979@yahoo.com sameralkarady1799@gmail.com

تاريخ استلام البحث: 12/ 1/2023 تاريخ قبول النشر: 23/ 1/2023 تاريخ نشر البحث: 30/ 4/ 2023

المستخلص

إن خامة الطين على الرغم من كونها لدنة سهلة التشكيل لكنها تمتلك حدود فيزيائية معينة تقف عندها من حيث طريقة التشكيل أو طبيعة التصميم، لذلك يسعى الخزاف للحصول على طينة تلبي حاجاته التصميمية إلى أقصى حد ممكن في إنتاج نماذج خزفية نحتية بتوافق وتوازن شكلي يكشف عن خصائص جديدة تفتح آفاق متطورة لبلورة رؤية فنية للخزف المعاصر لإنشاء متغير فني جديد. وتحديد عنوان البحث بـــ(إنتاج الطين الورقي باستخدام سعف النخيل) هو شرح أنواع الأطيان وخواصها ومرحل الجفاف للجسم الطيني، أما الفصل الثالث فقد تناول إجراءات البحث إذ طُحن السعف وأضيف إلى محلول هيدروكسيد الصوديوم الذي يعمل مذيبا لألياف السليلوز وتحطيم الروابط بين جزيئاته ليتحول مسحوق السعف إلى عجينة كثيفة القوام، ثم بعد ذلك إضافتها مع الكاولين بنسبة (20%) واستخدام المحلول المذيب بثلاثة تراكيز (10–20–30 %) وقد جاءت نتائج قابلية التشكيل بشكل يتناسب طرديا مع زيادة تركيز المحلول علما أن جميع الخلطات كانت ناجحة وسهلة التشكيل كذلك كانت ناجحة من حيث الجفاف والحرق وحصل حرق النماذج بدرجة(1000م°) للفخار، وكان التزجيج باستخدام الزجاج القلوي الجاهز وبدرجة حرارة (960 م°). وكانت اهم النتائج

- يمكن إنتاج الطين الورقي باستخدام مخلفات النباتات (سعف النخيل) باستخدام محلول هيدروكسيد الصوديوم بوصفه مذيبا.
- تكسر روابط السليلوز بمحلول هيدروكسيد الصوديوم بشكل كبير.
- تتناسب قابلية التشكيل للطينة الورقية طرديا مع زيادة نسبة تركيز المحلول.

الكلمات الدالة: الطين الورقي، سعف النخيل، السليلوز

Production of Paper Clay Using Palm Fronds

Shatha Adnan Baqer Haider Sabah Jard
Department of Fine Arts/ College of Fine Arts\ University of Babylon

Abstract

The research deals with the possibility of using plant residues (palm fronds) in the production of paper clay, where the reeds were ground and added to the sodium hydroxide solution, which acts as a solvent for cellulose fibers and breaks the bonds between its molecules, so that the fronds powder turns into a thick paste that was then added with kaolin at a rate of (20%). The solvent solution was used in three concentrations (10-20-30%) and the results of the formability were directly proportional to the increase in the concentration of the solution, knowing that all the mixtures were successful and easy to form as well as were successful in terms of drying and burning and the models were burned at a degree (1000 C). The pottery was glazed using ready-made alkaline glass at a temperature of (960 °C), and the most important results were.

Paper clay can be produced using plant residues (palm fronds) using sodium hydroxide solution as a solvent.

Key words: Paper clay, Palm fronds, Saliluz

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License

Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

1.1.المقدمة:

لا يكتفي الخزاف في فن الخزف بالموهبة والخبرة والرؤية الفنية لاستنطاق المادة وتشكيلها بالكيفية التي يريدها، فلابد للخزاف من الاستعانة بالمقتربات العلمية ومعطياتها، التي يُستعان بها لتقديم الحلول وإعطاء التفسيرات المناسبة لغوامض النتائج والتجارب ومستغلقاتها التي يواجهها الخزاف، ابتداء من اختيار الطينة المناسبة وفخرها، كونها المادة الأساس التي سيتمظهر بها المنجز الفني، ومن ثم اختيار خلطة الزجاج ونظام حرقها، اللذان يرتكزان بشكل أساسي على علمَّي الكيمياء والفيزياء، فيتحول التجريب مع المقترب العلمي ومعطياته إلى معرفة وقوانين يمكن ضبطها وإعادة تطبيقها، وهذا بالتحديد كفيل بفتح مديات جديدة لفن الخزف تتجاوز المألوف وتتيح اللعب بالتقنيات.

إن خامة الطين على الرغم من كونها لدنة سهلة التشكيل لكنها تمتلك حدود فيزيائية معينة تقف عندها من حيث طريقة التشكيل أو طبيعة التصميم لذلك يسعى الخزاف للحصول على طينة تلبي حاجاته التصميمية إلى أقصى حد ممكن في إنتاج نماذج خزفية نحتية في توافق وتوازن شكلي يكشف عن خصائص جديدة تفتح آفاق متطورة لبلورة رؤية فنية للخزف المعاصر لإنشاء متغير فني جديد. وتحديد عنوان البحث بـــ(إنتاج الطين الورقي باستخدام سعف النخيل).

2.1. أهمية البحث: إنتاج أطيان ذات قابلية عالية على التشكيل.

3.1. هدف البحث: التعرف على نتائج إضافة عجينة سعف النخيل مع الأطيان المحلية لإنتاج طين ورقي.

5.1. حدود البحث:

1.5.1. الأطيان: الأطيان البيضاء (طين دويخلة)

2.5.1. مخافات النباتات: سعف النخيل

3.5.1 الفرن وأجهزة الفحص

استخدام المعدات التقنية من أفران وأجهزة الفحص الموجودة في مختبر فرع الخزف/كلية الفنون الجميلة/ جامعة بابل.

الفصل الثاني

2 . 1 الإطار النظري

1.1.2 ذوبانية السليلوز: تختلف عملية ذوبان السليلوز عن عملية تحلل الألياف السليلوزية، نقصد بعملية التحلل؛ عملية كسر للجزيئة العملاقة، أما من المنتصف أو من نهايات السلسلة البوليمرية، نقصد بعملية ذوبان السليلوز؛ تكسير الأواصر الهيدروجينية الموجودة في السليلوز سواء كانت بين جزيئات الكلوكوز المجودة في السلسة نفسها أو الأواصر الهيدروجينية الموجودة بين سلاسل الألياف المتجاورة، ببساطة إن عملية ذوبان السليلوز هي عملية مشابهة لانصهار المادة الصلبة .[1،ص34]

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

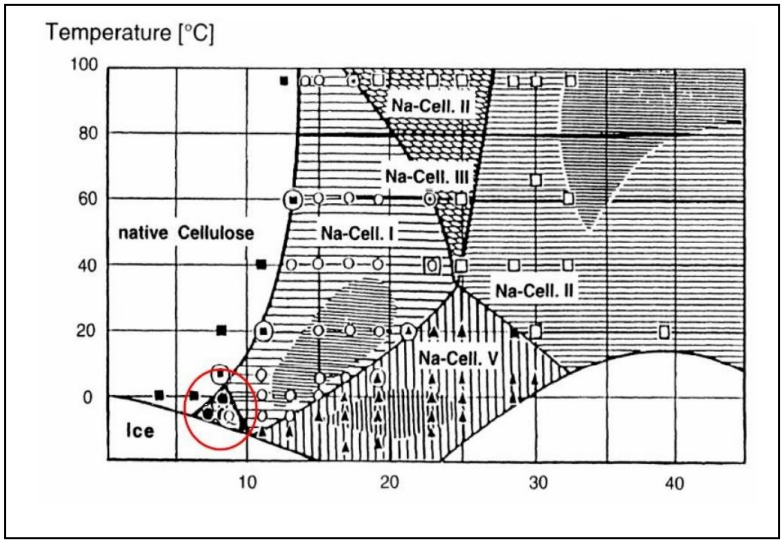
مثلا عند إنتاج الحرير الصناعي يتم معاملة ألياف السليلوز مع محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) بتركيز 17 – 20 % وعند درجة حرارة الغرفة لعدة ساعات كما في المعادلة التالية . (Cell–OH ------ Cell–Na + H_2O،O.

بعدها تنتفخ ألياف السليلوز وتكون اكثر فاعلية تجاه العمليات الكيميائية بعد إزالة هيدروكسيد الصوديوم الزائد بالعصر والتقطير يتم بعدها تقطيع ألياف السليلوز إلى قطع صغيرة ويبقى لفترة من الزمن تستمر لمدة يومين في مرحلة تسمى مرحلة التعتيق، مكونا سائل كثيف القوام يعرف بالفسكوز الذي يصنع منه ألياف الحرير، توجد أنواع أخرى من المذيبات التي تستخدم في إذابة الألياف السليلوزية من أهمها حامض الكبريتيك. [2، ص59]

2.1.2 ذوبان السليلوز في المحاليل القاعدية :

نالت عملية ذوبان السليلوز في المحاليل القاعدية وخاصة في محلول هيدروكسيد الصوديوم أهمية كبيرة من الباحثين بسبب التغير البنيوي الذي يحدثه هيدروكسيد الصوديوم على بنية السليلوز، حيث تتغير بنية السليلوز من الطور الأول إلى أطوار أخرى مختلفة مكونا معقدات بنيوية مختلفة من (السليلوز–صوديوم) حيث يؤدي هيدروكسيد الصوديوم إلى تمزيق الأواصر الموجودة في ألياف السليلوز مما يؤدي إلى انتفاخ السليلوز ثم تتحرك الجزيئات لتكون أطوارا أخرى.[1،ص35]

كما في الشكل (2–1) الذي يمثل مخطط الأطوار .



شكل (2–1) يمثل مرحل اطوار تحلل السليلوز

نقلا عن [3،ص17]

ومن المخطط لاحظ الباحثون وجود منطقة مثلثة في أسفل يسار المخطط الذي يكون فيها تركيز الهيدروكسيد (6–10%) وبدرجة حرارة من (4 إلى سالب10م) عند هذه المنطقة يكون انتفاخ السليلوز عاليا وذوبان مباشر للألياف[3، ص36].

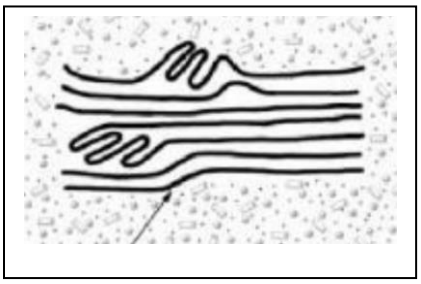
Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

3.1.2 مراحل عملية ذوبان السليلوز

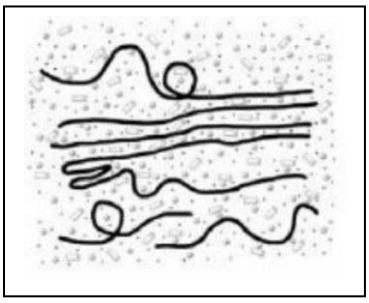
– المرحلة الأولى: مرحلة الانصهار أو الذوبان وهي مرحلة انتقالية تتحول فيها المواد البوليمرية الصلبة إلى الحالة المرنة.

– المرحة الثانية: مرحلة التداخل التي تتحول فيها جزيئات السليلوز إلى مزيج غروي لها القابلية على الذوبان

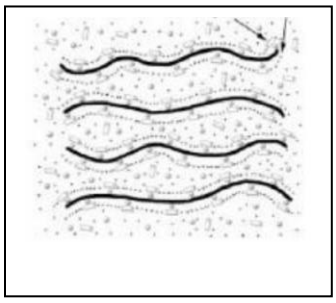
المرحة الثالثة : مرحلة المزج ويحدث فيها انتشار محلول السليلوز المذاب في المذيب



(1)



(2)



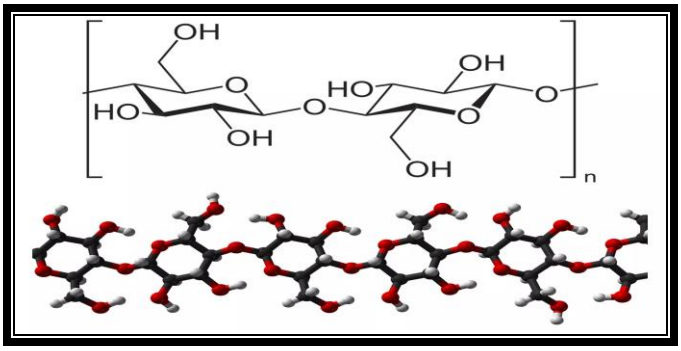
(3)

2 . 1 . 2 المواد السليلوزية

السليلوز [(C6H10O5)n] هو مركب عضوي وأكثر البوليمرات الحيوية وفرة على وجه الأرض. إنها كربوهيدرات معقدة تتكون من مئات إلى آلاف جزيئات الجلوكوز، مرتبطة معًا لتشكيل سلسلة. في حين أن الحيوانات لا تنتج السليلوز، إلا أنه مصنوع من النباتات والطحالب وبعض البكتيريا والكائنات الحية الدقيقة الأخرى. السليلوز هو الجزيء الهيكلي الرئيسي في جدران خلايا النباتات والطحالب.[4،p47]

اكتشف الكيميائي الفرنسي (أنسيلمي باين) السليلوز وعزله في عام 1838. وحدد الصيغة الكيميائية. في عام 1870، أنتجت شركة Hyatt للتصنيع أول بوليمر لدن بالحرارة، السليويد، باستخدام السليلوز. من هناك، استخدم السليلوز لإنتاج الحرير الصناعي في تسعينيات القرن الثامن عشر والسيلوفان في عام 1912. حدد هيرمان ستودينجر التركيب الكيميائي للسليلوز في عام 1920. وفي عام 1992، قام كوباياشي وشودا بتصنيع السليلوز دون استخدام أي إنزيمات بيولوجية.[5، P86]

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq



شكل (2-6) يبين جزيئات السليلوز نقلا عن [3،ص23]

- التركيب الكيميائي والخصائص

السليلوز النقي عديم الرائحة، عديم النكهة، غير قابل للذوبان في الماء، وقابل للتحلل الحيوي. تبلغ درجة انصهاره 467 درجة مئوية ويمكن أن يتحلل إلى جلوكوز عن طريق المعالجة الحمضية عند درجة حرارة عالية.

السليلوز هو بروتين هيكلي في النباتات والطحالب. تتشابك ألياف السليلوز في مصفوفة لدعم جدران الخلايا النباتية. تدعم السيقان والخشب بألياف السليلوز الموزعة في أجزاء النبات، حيث يعمل السليلوز مثل قضبان التسليح. أنقى أشكال السليلوز الطبيعي هو القطن، الذي يتكون من أكثر من 90٪ من السليلوز، في المقابل يتكون الخشب من 40-50٪ سليلوز.[3،ص 25]

تفرز بعض أنواع البكتيريا السليلوز لإنتاج الأغشية الحيوية. توفر الأغشية الحيوية سطح ارتباط للكائنات الدقيقة وتسمح لها بالتنظيم في مستعمرات.

بينما لا تستطيع الحيوانات إنتاج السليلوز، إلا أنه مهم لبقائها على قيد الحياة. تستخدم بعض الحشرات السليلوز بوصفه مواد بناء وغذاء. تستخدم المجترات الكائنات الحية الدقيقة التكافلية لهضم السليلوز. لا يستطيع البشر هضم السليلوز، لكنه المصدر الرئيس للألياف الغذائية غير القابلة للذوبان، مما يؤثر على امتصاص العناصر الغذائية.

توجد العديد من مشتقات السليلوز الهامة. العديد من هذه البوليمرات قابلة للتحلل الحيوي وهي موارد متجددة. تميل المركبات المشتقة من السليلوز إلى أن تكون غير سامة وغير مسببة للحساسية. تشمل مشتقات السليلوز.[4,p56]

3 . الفصل الثالث

في هذا الفصل عرضت المواد المستخدمة في تطبيق فرضية البحث وطريقة استخدامها في صياغة تراكيب تلائم متطلباته وطرق الإنتاج والأدوات المستخدمة.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

1.3. اختيار العينات :

1.1.3. الطين :

اختيرت طينة الكاوولين لكونها من الأطيان الشائعة الاستخدام لدى الخزاف في إنتاج الاجسام التي تتطلب لدونة عالية في التشكيل

جدول (3–1) التحليل الكيميائي لطينة الكاوولين

Total	L.o.i	K_2O	Na_2O	MgO	CaO	TiO_2	Fe_2O_3	Al_2O_3	SiO_2
98.03	17.45	0.22	0.8	5.58	15.6	0.58	5.21	10.68	41.82

نقلاً عن [6 .ص39]

2.1.3. الزجاج : في البحث الحالي تم استخدام الزجاج القلوي الجاهز (Frit)

جدول (3–2) التحليل الكيميائي للزجاج القلوي الجاهز

K_2O	Na_2O	BaO	CaO	B_2O_3	Al_2O_3	SiO_2
2،2	11.2	6.3	14.1	13.7	7	45.2

نقلاً عن [7.ص37]

3.1.3. المخلفات النباتية

– تم تجهيز 2 كغم سعف النخيل من منطقة أبو خستاوي

2.3. تهيئة الفرن: استخدم الفرن الغازي في المشغل الخاص وهو بقياس (30 ×35 × 48) سم من الداخل مع لوحة سيطرة الكترونية لقياس درجة الحرارة.

شكل (3–1) صورة الفرن من الداخل

3.3. طحن مادة السعف: طُحنت مادة السعف الجاف بواسطة طاحونة صغيرة للحصول على مسحوق يسهل العمل به كما في الشكل التالي:

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

شكل (3-2) السعف وهو مطحون

4.3. تهيئة محلول هيدروكسيد الصوديوم وصياغة الخلطات

الحصول على محلول الهيدروكسيد من معامل الصابون في الحي الصناعي/ بابل

جدول (3-3) خلطات السعف المذاب

رقم خلطة المحلول	مسحوق السعف	محلول هيدروكسيد الصوديوم
1	2/1 كلغم	1 لتر تركيز 10%
2	2/1 كلغم	1 لتر تركيز 20%
3	2/1 كلغم	1 لتر تركيز 30%

مزج مسحوق السعف وهو جاف ثم إضافة المحلول بالتدريج للحصول على قوام سائل خفيف، وخلط المزيج بواسطة خلاط كهربائي للحصول على مزيج متجانس، ترك هذا المزيج (3 ايام) لتذوب جميع مكوناته، بعدها عصر المزيج الناتج للتخلص من المحلول الزائد ويحفظ المزيج في أكياس نايلون لمدة 48 ساعة ليتخمر.

5.3.تهيئة خلطات الطين و تشكيل النماذج :

جدول (3-4) خلطات الطين النهائية

رقم العينة	كاوولين %	عجينة السعف%	تركيز المحلول
1	80	20	تركيز 10 %
2	80	20	تركيز 20%
3	80	20	تركيز 30%

فرش الطينة على قطعة قماش بسمك (2 ملم) وطي الطينة لاختبار قابلية التشكيل وجاءت النتائج كما في الشاكل (3-2)

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

شكل (3-3) تجارب طوي الطينة

وجاءت جميع النتائج ذات قابلية عالية على التشكيل بشكل يتناسب طرديا مع زيادة تركيز المحلول (هيدروكسيد الصوديوم) .

قامت الباحثة بعمل نماذج لأشكال خزفية باستخدام نماذج طينة البحث

عينة رقم (1) محلول بتركيز 10%

عينة رقم (2) محلول بتركيز 20 %

عينة رقم (3) محلول بتركيز 30 %

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

6.3. تجفيف و حرق النماذج :

جففت النماذج بصورة سريعة بعد التشكيل تركت دون غطاءوحصلت عملية الجفاف بشكل كامل بعد يومين.

فخر النماذج بدرجة حرارة (1000 مْ) حرق سريع

من حرارة الغرفة _____ 250 مْ ساعة واحدة

250مْ _____ 500مْ ساعة واحدة

500مْ _____ 1000مْ 2 ساعة

7.3. تطبيق الزجاج على النماذج الفخارية :

تطبيق الرائب الزجاجي على الأجسام الفخارية بواسطة مسدس الرش (SPRAYGUN)، والهواء المضغوط بقوة مقدارها (6 كلغم/سم^2) وبزمن مقداره (10 ثانية)، وبسمك (1 ملم) زجاج قلوي

8.3 فحص مقاومة الكسر

عملت نماذج بقياس (5*10*1.5 سم) من الطين الورقي على شكل بلاطات لفحص مقاومة الكسر للطينة المنتجة، وحصل الفخر بدرجة حرارة (1000مْ)، وكان الفحص باستخدام ضاغطة هيدروليكية ميكانيكية وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (3-5) نتائج فحص مقاومة الكسر

نوع الطينة	مقاومة الكسر bar/ cm
طين احمر	10.2
طين الكاوولين	8.4
خلطة رقم 1	7.4
خلطة رقم 2	7.2
خلطة رقم3	7.4

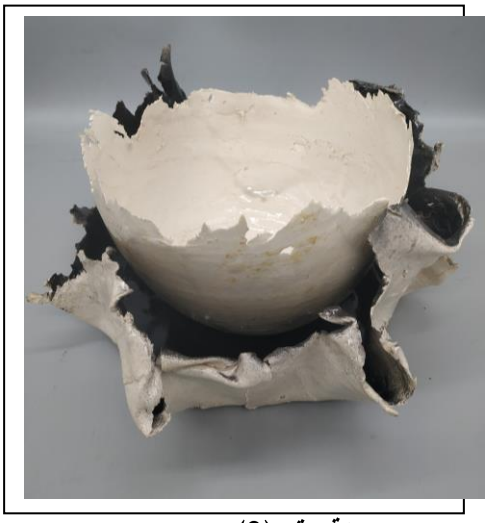
شكل (3-4) (جهاز فحص مقاومة الكسر)

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

4 . الفصل الرابع

4 . 1 النتائج

عينة رقم (1)



عينة رقم (2)

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

عينة رقم (3)

4-1-2 نتائج عينات مقاومة الكسر

4 . 2 مناقشة النتائج

4-2-1 مناقشة نتائج جدول المحاليل:

من معلومات الإطار النظري حددت محلول هيدروكسيد الصوديوم مادة مذيبة للألياف السليلوز باضافة المحلول بثلاث تراكيز (10-20-30 %) لدراسة تأثير زيادة التركيز في ذوبانية ألياف السليلوز، حيث يعمل الهيدروكسيد على صهر ألياف السليلوز ويحطم السلاسل الرابطة ويعمل على خلق محلول غروي قاعدي تسبح فيه الألياف مما يساعد على انتشارها في المحتوى المائي وهذه الخاصية في الانتشار هي من أهم العوامل التي تجعل من هذا المحلول الغروي الناتج حاضنا لحبيبات الطين دون أن يدخل في التفاعل أو ضمن تركيب الطين ويبقى على شكل محلول عالق، لذلك نجد أن الطين قد أكتسبه خاصية التشكيل العالية بسبب الألياف المنتشرة بين ذراته.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

4-2-2 مناقشة نتائج العينات المزججة:

تزجيج النماذج باستخدام الزجاج القلوي الجاهز، وحدث التلوين باستخدام الصبغات اللونية، وقد جاءت النتائج ناجحة من حيث التوافق بين الفخار والزجاج دون مشاكل من حيث التطابق، وقد تقبل السطح كمية من الزجاج أقل من الفخار التقليدي وجميع النماذج ناجحة من حيث الإخراج النهائي.

4-2-3 : مناقشة نتائج مقاومة الكسر

فحصت مقاومة الكسر باستخدام ضاغطة هيدروليكية ميكانيكية، وجاءت متوافقة مع طبيعة المضافات للطينة وقد تمت المقارنة بحساب قيمة المقاومة لطينة الكاوولين والطينة الحمراء، ونلاحظ من جدول النتائج انخفاض قليل في مقاومة الكسر عن نتائج الأطيان البيضاء، وجاءت النتائج للطين الورقي متقاربة جدا؛ بسبب أن نسبة المضاف من عجينة سعف النخيل هو نفسه في جميع الخلطات (20%) وهذا يدل على أن تركيز المحلول هيدروكسيد الصوديوم لم يؤثر على صلابة الجسم الفخاري.

5. الفصل الخامس

5 . 1: الاستنتاجات:

1- يمكن إنتاج طين ورقي باستخدام محلول الهيدروكسيد مذيبا للسليلوز.

2- تكسر روابط السليلوز بمحلول هيدروكسيد الصوديوم بشكل كبير.

3- يمكن إنتاج الطين الورقي باستخدام مسحوق سعف النخيل.

4- تتناسب قابلية التشكيل للطينة الورقية طرديا مع زيادة نسبة تركيز المحلول.

5- لم تتأثر مقاومة الكسر للفخار باختلاف تركيز المحلول.

6- تزجيج جميع النماذج بشكل ناجح.

5 . 2 : التوصيات

1- توصي الباحثة بالتعامل بحذر من الأعمال المنفذة بعد الجفاف؛ لأنها تكون هشة جدا وسهلة الكسر.

2- عند تزجيج الأعمال تقليل طبقة الزجاج؛ لأن الجسم الفخاري لا يتحمل طبقة كبيرة من الزجاج.

5 . 3 : المقترحات

1- دراسة إمكانية استخدام أنواع أخرى من النباتات.

2- دراسة إمكانية تحليل جزيئات السليلوز باستخدام المذيبات الكيميائية الأخرى.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

CONFLICT OF INTERESTS

There are no conflicts of interest

المصادر

[1] العذاري، جاسم عبد الرحمان: الكيمياء العضوية، جامعة بغداد،2013،ط1.

[2] الجنابي، محمد طه: البوليمرات الطبيعية، دار الصفا، 2016، ط1.

[3] عاصم حسن محمد: دراسة تحسين ذوبانية الألياف السليلوزية، الجامعة التقنية الوسطى، 2016.

[4] Sjostrom, E., 1993, Wood Chemistry. Fundamentals and Applications. Second edition ed., San Diego: Academic press. 292.

[5] Ying Wang, 2008, Cellulose Fiber Dissolution In Sodium Hhdroxide Solution At Low Temperature . PhD Thesis، Georgia Institute of Technology December

[6] البدري، علي حيدر صالح: التقنيات العلمية لفن الخزف (التزجيج)، ط1، جامعة اليرموك، عمان، الأردن، ج2، 2000.

[7] الكرادي، سامر احمد: تقنية التلوين بإضافة تراكيب من الأكاسيد الشائعة في زجاج الخزف، أطروحة غير منشورة، 2012.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq