الصناعات الزجاجية في ضوء المصادر المدونة في بلاد الرافدين

سعاد عبد الحسين خديه مرهج

Suaadabdalhussein@gmail.com

أ . م . د . فيحاء مولود علي

fayhaamawlood@coart.uobaghdad.edu.iq

جامعة بغداد / كلية الآداب / قسم الآثار

الصناعات الزجاجية في ضوء المصادر المدونة في بلاد الرافدين

سعاد عبد الحسين خديه مرهج
أ . م . د . فيحاء مولود علي

المقدمة

عرضنا في موضوع هذه البحث على جمع وترتيب الكثير من المصادر المدونة الخاصة في صناعة الزجاج في بلاد الرافدين والجدير بالذكر ان اغلب النصوص المسمارية والتي زودتنا بها التنقيبات تعود الى عصور متأخرة (آشوري حديث – بابلي الحديث), ونظراً الى أهمية الموضوع فقط ارتأينا الى تقسيم البحث الى محاور عدة حسب المادة الواردة في النصوص المسمارية, المحور الأول نصوص المكونات والنسب والمحور الثاني نصوص طرائق الصناعة, اما المحور الثالث والأخير تناول النصوص الاقتصادية الخاصة بصناعة الزجاج .

Abstract

Earadna fi mawdue hadhih albahth ealaa jame watartib alkathir min almasadir almudawanat alkhasat fi sinaeat alzujaj fi bilad alraafidayn waljadir bialdhikr an aighlab alnusus almismariat walati zawadatna biha altanqibat taeud alaa eusur muta'akhira (ashwri hadith – babil alhadith), wnzraan alaa 'ahamiyat almawdue faqat airtayayna ala taqsim albahth alaa mahawir eidatan hasab almadat alwaridat fi alnusus almismariati, almihwar al'awal nusus almukawinat walnisab walmihwar althaani nusus tarayiq alsinaeati, ama almihwar althaalith wal'akhir tanawal alnusus alaiqtisadiat alkhasat bisinaeat alzujaj.

الصناعات الزجاجية في ضوء المصادر المدونة في بلاد الرافدين

تعتمد مصادر معلومات صناعة الزجاج في بلاد الرافدين بشكل عام وعند الآشوريين بشكل خاص بالدرجة الأساس على النصوص المسمارية والآثار الزجاجية التي وصلت عن طريق اعمال الحفر والتنقيب عن الآثار، وكذلك عن طريق الحفريات غير الشرعية.

ارفدتنا مكتبة الملك اشور بانيبال (٦٦٨ – ٦٢٧ ق . م) في العاصمة نينوى بأعداد جيدة من النصوص المسمارية التي ساعدتنا في القاء الضوء على هذه الصناعة غير ان نصفها كان عبارة عن كسر من الرقم وليس نصوصاً كاملة (Brill, 1972, p. 330)

تم حفظ هذه المجموعة من النصوص في المتحف البريطاني بعد أن تم تجميع بعض الكسر وتركيبها واضافة بعضها الى بعض تمكن الباحثون في النهاية من استخلاص أربعة نصوص كاملة في مضمونها عن صناعة الزجاج وبناء افرانها (العلاق، الصفحات ٣٩–٤٠)، تم تقسيم النصوص المسمارية بحسب المضامين الى محاور عدة.

اولاً: نصوص المكونات والنسب

تعرف هذه النصوص باسم النصوص الكيميائية والتي تتناول نسب المواد الداخلة في تركيب وصناعة الزجاج.

ففي الألف الثاني قبل الميلاد تطورت صناعة الزجاج بشكل ملحوظ إذ عثر على نص مسماري في مدينة بابل يعود للعصر البابلي القديم (٢٠٠٠–١٥٩٥ق.م) محفوظ في المتحف البريطاني أُرخ هذا النص الى زمن الملك "كولكيشار"، ويذكر أن النص تم الكشف عنه في موقع قريب من تل عمر (سلوقيا)، ويذكر النص اسم الكاتب وهو ليبالط – مردوك (– marduk libalit) وهو ابن اوشران – مردوك (ušša–an–marduk) الذي كان كاهناً للإله مردوك في بابل (حسين، ١٩٨٥، صفحة ٧٦).

ومن المرجح أن هذا الشخص أول من عرف صناعة الزجاج بشكل نهائي وقد إحتوى النص على أقدم تسجيل لتركيبة صناعة الزجاج المخلوط مع النحاس والرصاص (راضي، ٢٠٢٠، صفحة ٧٣).

إذ قام بقراءته العالمان كامبل طومسن والسير كاد، ويعد الرقيم وثيقة قديمة تتحدث عن كيفية تحضير المواد الخاصة بعملية التزجيج الداخلي في صنع الأنية الفخارية (عباس، ٢٠٠٩، صفحة ٣١٢).

ومن هذه النصوص التي تذكر فيها النسب والمكونات الخاصة بصناعة الزجاج والتي تعود إلى العصر الآشوري الحديث، فهي:

النص (١)

((أذا أردت أن تعمل زجاج من نوع بوصو عليك أن تخلط خمس منات() من رماد بذور نبات القلي وخمس منات من مسحوق حصى الكوارتز... الخاص بزجاج "انزخو anzaḫḫu" الرجولي مع أربعة شيقلات من نبات ابيض....)) (راضي، ٢٠٢٠، صفحة ١٠٤).

النص (٢)

((لعمل زجاج من نوع بوصو يجب خلط خمس منات من بذور الكتان القلي مع خمس منات من مسحوق حصى الكوارتز... وبعد ذلك يجب إضافة كمية من زجاج انزخو الأبيض اللون)) (Oppenheim, 1970, p. 66).

نص (٣)

((انت تقوم بجمع ١٠ منات من مستخلص التيرسيتو وعشر منا من زجاج البوصو ورماد نبات الناكا المنخول وبالكمية اللازمة، و٣/٢ من مادة بيضاء و١و ٣/٢ منا من زجاج الانزاخو النظيف...) (العلاق، صفحة ٥٢).

نص (٤)

((اذا اردت ان تعمل زجاج (زاكندرو zaginduru) () الملوك عليك ان تسخن جيداً وعلى انفراد عشر منات من حجر امانكو، وخمس عشر منات من رماد مسحوق نبات ناكا و ١ و٣/٢ من نبات ابيض اللون...)) (العلاق، صفحة ٥١).

نص (٥)

((.... عليك ان تطحن بشكل جيد، وبشكل منفصل كل عشرة مينا من حجر اليمانكو، مينا من نبات "رماد" تقوم بخلط هذه معاً...)) (Oppenheim, 1970, p. 35).

نص (٦)

(لاستخلاص منا واحد من مستحضر تيرسيتو تأخذ ثلث منا من زجاج مطحون ناعم "بوصو" وثلث منا من معدن الايمانكو وخمس شيقلات من مواد خام بيضاء وتمزج هذه المواد وتطحن بشكل ناعم وتجمع البودرة المطحونة في قالب وتعجنه.... ((Oppenheim, 1970, p. 40).

نص (٧)

(منا واجد من مستحضر الترسيتو و٢ منا من معدن الشادو) (Oppenheim, 1970, p. 40).

نص (٨)

((..... تأخذ ثلاث منا من نبات التارابانو ذي نوعية مشدودة وخمس شيقلات من خام ابيض من البحر والمعمول من المرجان وشيقلان من (شرشيرو šešerrur) الوان معروفة بهذا الاسم وأربعة شيقلات من الشب الأحمر وخمس شيقلات من اصباغ الليرو، وست شيقلات من الخام الأبيض وتمزج هذه المكونات سوية...)) (Oppenheim, 1970, p. 40).

يتبين لنا من خلال استعراض هذه النصوص معرفة المكونات والنسب الخاصة بالمواد المستخدمة لعمل العجينة الزجاجية وبالأسلوب المتبع آنذاك ويجب ان تكون هذه المكونات ذات نسب معينة للحصول على زجاج جيد.

كما ذكرت النصوص المسمارية النسب والمكونات الخاصة في كيفية الحصول على اللون الأزرق من خلال ذكر المكونات، اذ اعتمد بشكل كبير على حجر اللازورد وقد عثر على هذه الصبغات في قصر الملك شروكين (سرجون الآشوري) (٧٢٢-٦٠٥ق.م) في (خرسباد دور شروكين قديماً) من العصر الآشوري الحديث (Oppenheim, 1970, p. 40).

ومن هذه النصوص التي تذكر النسب والمكونات في كيفية الحصول على اللون الأزرق الذي يعد من ابرز الألوان المميزة في بلاد الرافدين (Shiyanthi Thavappalan, 2016)، لكونه يرمز الى الصفاء والامل وقد تعدى استخدامه الملابس إذ استخدم في تزين قطع الأثاث لاسيما في قصور الملوك إذ تميز الملوك باستخدام الصبغة الزرقاء على حاجياتهم من ملابس واثاث وحلي، كما اصبح لهذا اللون قدسية وذلك لأن جواهر الالهة عشتار مصنوعة من حجر اللازورد، ولأحجار اللازورد المزينة للإلهة عشتار علاقة بالنجوم المتلألئة (الجادر، ١٩٧٢، صفحة ٢٢٠) بالسماء:: نقرا منها:

نص (١)

((ثلاث منا من مستحضر التيرسيتو وثمان منا من زجاج زوكو zukû وواحد ونصف مناً من معدن الايماناكو و١٢ شيقل من زجاج الازاخو والمكونات.... لزجاج ملون لازورد....)) (Oppenheim, 1970, p. 40).

وعند تلوين الزجاج باللون الأزرق الغامق او احد مشتقاته، وذلك يكون بزيادة نسب المواد التي تضاف اليه وهي ٩٠٠ جزء من tersitu وكذلك ٢٤٠٠ جزء من زجاج zuku و ٤٥٠ جزء من šadû و١ جزء من الملح الصخري (Thompson, 1936, p. XXXXI).

اما بالنسبة للون الأحمر فقد ذكرت النصوص المسمارية التي تعود إلى العصر الآشوري الحديث النسب والمكونات الخاصة في استخراج زجاج من هذا اللون، نقرأ من هذه النصوص:

نص (١)

((لكل مينا من زجاج زوكو zukû تأخذ عشرة شيقل من الرصاص، وخمسة عشر شيقل من النحاس، ونصف زوكو zukû وشيقل من زجاج انزاخو، ونصف من الانتيمون هذه هي المادة المستخدمة في الزجاج الأحمر الآشوري (العلاق، صفحة ٧٤)

نص أخر يذكر النسب والمكونات الخاصة بالحصول على اللون الأحمر نقرأ فيه:

((لكل مينا من زجاج زوكو نأخذ سدس شيقل من الرصاص، وعشرة شيقل من النحاس، وشيقل واحد من الانتيمون وشيقل واحد من زجاج انزاخو، هذه هي مادة الزجاج الاكادي الأحمر اللون)) (Oppenheim, 1970, p. 40)

نص أخر:

((تطحن مناً واحداً من مستحضر الترسيتو بشكل ناعم ونصف منا من زجاج البوصو ونصف مناً من معدن الامانكو.... وتمزج الخلطة فأنها تصبح زجاج ازرق محمر)) (Oppenheim, 1970, p. 40).

كما ذكرت النصوص المسمارية التي تعود إلى العصر الآشوري الحديث كيفية الحصول على الزجاج بلون البرونز، كما تنوعت الألوان التي تم تصنيعها وخلطها مع الزجاج لأستخراج انواعاً والواناً جديدة ومنها اللون البرونزي وقد ذكر في أحد النصوص ما يأتي:

((أذا أردت أن تصنع مزيج البرونز المتماسك عليك ان تصنع ... منا من رماد نبات "اخوسو aḫussu"، (أي نبات قلوي ومسحوق جص الكوارتز وان تكون كمية رماد القلي (مادة قلوية) الى كمية مسحوق حصى الكوارتز نسبة ١/ ٢ الى ١، ان كمية مسحوق حصى الكوارتز المذكور في النص هي عشر منات (أي من يساوي خمس كيلوغرامات وخمسين غراماً (٠,٠٥٠ كيلوغرام)، بينما كمية رماد القلي كانت خمسة عشر مناً (أي ما يساوي ٧ كيلوغرامات ونصف وخمس غرامات)، وما دامت كمية مسحوق حصى الكوارتز في النص هي عشر منات لذلك نخمن بان كمية رماد نبات القلي هي عشر منات او اقل من ذلك بقليل، وذلك لان الزجاج المراد تصنيعه يميل بلونه الى الحمرة فلا نحتاج باعتقادنا الى كمية من رماد القلي تزيد بمقدارها على كمية مسحوق جص الكوارتز (العلاق، صفحة ٧٠).

كما ذكرت النصوص المسمارية اللون الأخضر وكيفية الحصول عليه وكان يحضر هذا النوع من الزجاج وفق نسب ومكونات معينة خاصة من أوكسيد النحاس مع

الصودا (راضي، ٢٠٢٠، صفحة ١١٠)، وقد ورد في احدى النصوص تسمية الزجاج بالزجاج الأخضر، يرد في النص:

((ستين من الزجاج العادي، وعشرة أجزاء من الرصاص، وخمس عشر جزء من النحاس، ونصف جزء من ملح البارود (نترات البوتاسيوم) ونصف جزء من الكلس، واذا استعملت نفس المقادير وفق ٦٠، ١٥، ١٤، ١، ٢، تكون النتيجة هي الحصول على ما يعرف بزجاج اكدي)) (راضي، ٢٠٢٠، صفحة ١١٠).

وايضاً أستخدم الذهب في الزجاج وقد وصلنا إلى الوصفة الأكثر إثارة للأهتمام على الأطلاق، لجعل المرجان أحمر من خلال تضمين كمية لا حصر لها من الذهب، مع بعض المعادن غير النقية التي تحتوي على القصدير، والمشكلة أن النص قد تشوه بشكل سيء فيما يتعلق بالنص نفسه، فيمكننا أن نرى الوصفة على النحو التالي (Thompson, 1936, p. XXXI):

((٧٢٠٠ جزء من زجاج زوكو، ٣٢ (spodos)، ملون من أوكسيد الزنك ٢٠ من (ابرو) التي كانت في فترة مبكرة من الرصاص ولكن في أوقات لاحقة متقدمة أصبحت عشرة من القصدير لتحل محل الرصاص)، وكمية غير معروفة من الملح الصخري وأجزاء من KU3... والتي يمكن ان تكون فقط KU3.(GI)، الذهب، KU3.BABBAR الفضةاو KU3[PAD.DU] (C) وهو امر مستحيل علمياً في الواقع انها الكمية المتناهية الصغر من U3...knoaZ هذا (7250) مما يجعل الذهب شبه مؤكد لانه لن يكون هناك جدوى من ادخال كمية صغيرة جداً من أي مادة أخرى تعرف الان كمية متناهية الصغر من الذهب عند اذابتها فما كان يعرف باسم اكواريجيا، ستعطي الزجاج لوناً احمر، (إذ اضيف كلوريد القصدير باستخدام الذهب هكذا)، من خلال هذا النص يتبين لنا ان الآشوريين كانوا قادرين على استخدام الذهب في الزجاج بعد تفككه (Thompson, 1936, p. XXXII).

اعتقد هنا حول استخدام المعادن ضمن مكونات تركيب الزجاج كان يساعد في الحصول على نوع من البريق المعدني وهذا ينطبق ايضاً على الخزف الذي يعرف بالخزف ذو

البريق المعدني فهنا الحالة مشابة تماماً وذلك بإضافة نسبة معينة من المعادن مع المكونات الأساسية من السيلكا والأكاسيد المعدنية والقاعدية لإنتاج أنواع مميزة ومتنوعة الألوان.

ثانياً: نصوص طرائق الصناعة

تعددت النصوص المسمارية التي تذكر طرائق صناعة الزجاج والخطوات المتبعة في الحصول على هذه المادة كما تذكر النصوص الافران المستخدمة في الصناعة.

ومن هذه النصوص التي تذكر كيفية الحصول على زجاج "زوكو zukû"، إذ يرد في النص:

((.....امزج الخليط جيداً وضع المزيج في فرن بارد، له أربعة فتحات للنار، وعلى ان يتوسط المزيج فتحات النار الأربعة، وعليك ان تديم اشعال نار خالية من الدخان حتى يذوب المزيج وينصهر، حينئذ عليك ان تخرج المادة المنصهرة من الفرن واتركها حتى تبرد وبعد ان تبرد اسحبها ثانية وبصورة جيدة، ثم اجمع المسحوق وضعه في وعاء "دبتوdabtu" نضيف، وضع الوعاء في التجويف الداخلي لفرن البارد، وعليك ان تديم اشعال النار جيدة وخالية من الدخان حتى يتوهج المزيج ويصبح اصفراً بلون الذهب، ثم صب المزيج على حجرة حامية بالفرن(القالب)، وهذا هو الذي يسمى زجاج "زوكوzuku")) (العلاق، صفحة ٥١) (Oppenheim, 1970, p. 35).

نقرأ في نص أخر:

((تضع الخليط في فرن بارد يحتوي على اربع فتحات من نار ثم ترتب (الخليط) من تلك الفتحات الأربعة وعليك ان تحتفظ بنار عالية وعديمة الدخان، وبمجرد ان يضيء الخليط الخاص باللون الأحمر، اخرج واتركه يبرد وعليك ان تطحنه بدقة مرة أخرى، وثم تقوم بتجميع (المسحوق) في وعاء نظيف وعليك ان تضعه في فرن حجرة باردة، وعليك ان تحافظ على شعلة النار جيدة ولا فيها دخان، وبمجرد ان يتوهج باللون الأصفر الذهبي، تصبه على طوب يعمل بالفرن، ويسمى هذا الزجاج (بزجاج زوكو)) (Oppenheim, 1970, p. 38).

وعندما تريد الحصول على زجاج "بوصو pūṣu" هناك خطوات يجب اتباعها في الحصول على هذا النوع من الزجاج والذي يذكرها النص التالي:

((..... عليك وضع المزيج في تجويف الفرن البارد، ثم عليك اضرام النار وادامة اشتعال بعد ذلك اخلط المزيج ومن ثم ضعه في وعاء "خاراكَو Ḫaragu" (CDA، صفحة ٣٢٢). واحرص على استمرار اشتعال النار، ثم اخرج (المزيج) وصبه في الماء، وبذلك نحصل على زجاج "بوصو Pūṣu " المجرب جيداً) (راضي، ٢٠٢٠، صفحة ١٠٤).

كما تذكر النصوص الطريقة الخاصة للحصول على زجاج باللون الأزرق باستخدام البرونز إذ يرد في النص:

((..... عليك وضع المسحوق في فرن بارد، ثم اضرم النار واحرص على ادامة اشتعالها حتى يبدا الزجاج بعمل خيوط، ثم ضع المزيج في وعاء "خاراكو – ḫaragu" ستعمل له غطاء وادخل إلى تجويف الفرن، ثم عليك صب (صب المزيج وهو ساخن ثم أطفئ الضوء من خلال اغلاق الفرن، ثم افتحه في اليوم الرابع (أي بعد مرور أربعة أيام من اغلاق الفرن) واخرج المزيج منه، وبذلك تحصل على زجاج جيد وبلون حجر اللازورد ومعمول من مركب النحاس)) (العلاق، صفحة ٦٨).

هذه إشارة مهمة بأنه عملية صناعة الزجاج احياناً تكون لمدة طويلة قد تستغرق عدة أيام كما هوه واضح في هذه النص ان عملية الصناعة تحتاج الى أربعة أيام لإنجاز الحصول على زجاج بالون الازوارد .

كما ذكرت النصوص المسمارية كيفية الحصول على الزجاج بلون البرونز إذ نقرأ في النص:

((نضع المواد..... في داخل فرن بارد ثم عليك اشعال نار جيدة وتديم اشعالها، ثم عليك خلط المزيج وضعه بعد ذلك في اوعية غير مستعملة وتضعها داخل الفرن ثم عليك خلط المزيج مرة أخرى وصبه بعد ذلك في ماء بارد وفي اليوم المناسب... وعليك بعد ذلك تقديم خروف ضحية امام (الاله كوبو) وان تضع البخور في الجمر، ان تكرار هذه العملية عند وضع المزيج في الفرن وذلك من اجل الحصول على نوعية جيدة من الزجاج المتماسك)) (راضي، ٢٠٢٠، صفحة ١٠٣).

كما يذكر النص ايضاً:

((كل ذلك عليك عمله... وفي اليوم المناسب عليك ان تضيء التجويف الداخلي للفرن وتضع داخله اوعية ثم عليك اضرام النار في منتصف الليل بأستخدام خشب (الحور) الذي قطع في شهر... ثم عليك ان تديم اشعال النار في موقد الفرن حتى مطلع الفجر" (العلاق، صفحة ٦٧)، وبعد ذلك عليك ان تضع..... منا من (مركب) البرونز المتماسك بواسطة المغرفة وتضعها فوق اناء، ثم عليك ان تديم اشعال نار حامية، وتعمل على مراقبتها، وحالما يبدا المزيج بالفرقعة عليك ان تصب زجاج " زوكو zukû " فوق (مركب) البرونز واحرص على استعمال اشعال النار، حتى تبدأ الفرقعة ثانية، وبعد ذلك عليك ان تفقا الفقاعات التي تتكون على سطح المزيج ثلاث مرات بواسطة أداة التحريك(الخاصة بالمزيج) وبعد ذلك تضع ثانية في الفرن، والمستحضر الناتج يدعى "ترسيتو–tersitu" وهو المناسب لعمل زجاج لونه بلون حجر اللازورد المائل الى الحمرة" (العلاق، صفحة ٥٢).

نص اخر يذكر الطريقة الخاصة في الحصول على زجاج من نوع tersitu، حيث يرد فيه:

((عليك ان تضع عشر منات من أوكسيد النحاس في وعاء dabtus نظيف، وعليك ان تضعه في التجويف الداخلي لفرن حار ثم اغلق باب الفرن، وعليك ان تديم اشعال نار جيدة وخالية من الدخان حتى يتوهج مزيج النحاس ويصبح احمر اللون، ثم هشم واسحق جيداً عشر منات من زجاج "زوكو zukû" ثم عليك فتح باب الفرن ورمي (المسحوق) على مزيج النحاس، وبعد ذلك اغلق باب الفرن ثانية، وحالما يمتزج مسحوق زجاج "زوكو zukû" مع مركب النحاس في سطح الخليط، ومركب النحاس ينزل الى اسفل الصهير، عليك تحريكه ببطئ لفترة من الزمن بأداة خاصة للمزج، وعندما يحصل المزيج على لون قرمزي، دعه يغلي لفترة من الوقت، ثم صب المزيج على حجرة حامية في الفرن وهذا يسمى عملية تحضير tersitu)) (العلاق، صفحة ٥٢).

يتبين من خلال هذه النصوص ان الصانع الرافديني قد امتاز بالدقة والمهارة في هذه الصناعة ونظراً لتطورها فأن هذه الصناعة لم تكن صناعات اعتيادية بل جاءت لتحاكي الذوق العام اذ ورد في العديد من النصوص المسمارية او خلطات تزيين الأواني

الزجاجية بالألوان الزاهية، وكذلك الحلي المصنوعة من مادة الزجاج والتي لا يكاد يخلو منها موقعاً اثرياً فيما العصور التاريخية المتأخرة.

ثالثا: النصوص الاقتصادية

ورد ذكر الزجاج في النصوص الاقتصادية من عصر أور الثالثة (٢١١٢-٢٠٠٤ق.م) في نص مدون من مدينة كرسو (رشيد، ١٩٨٧، الصفحات ٢٦١ – ٢٦٣)() ، مؤرخ إلى السنة ٤٢ من حكم الملك شولكي ويتضمن النص أدوات معدنية وزجاجية متنوعة نقرأ منه:

1 ma- al-tum2 un- zaḫ ki-lá-bi 5/6 ma- na 4gin2

١ طاسة معمولة من الزجاج زنتها ٥٤ شيقل((Thurean– Dangin, (:1903) .

وفي نص آخر وردنا من مدينة اري–ساكرك (اشاركي) (الزيدي، ٢٠١٨، الصفحات ١٥١–١٦٠)() مؤرخ في السنة التاسعة من حكم الملك امارسين يتضمن النص مواد معدنية وحجرية وزجاجية كحساب رأس المال لـــــــ مات–ايلي الكاهن نقرأ منه: (Owen)

حلقة من الزجاج

الخلاصة

تم العثور على الكثير من المصادر المدونة التي تلقي الضوء على صناعة مهمة وهي صناعة الزجاج في بلاد الرافدين ومن خلال هذه الدراسة توصلنا الى الأمور الأتية:-

١-تعدد النصوص المسمارية التي تذكر نسب ومكونات صناعة الزجاج حيث ذكرت النصوص المسمارية الوصفات والنسب الخاصة بتصنيع الزجاج الملون والمواد المستخدمة لصناعة الزجاج وبالأسلوب المتبع آنذاك ويجب ان تكون هذه المكونات ذات نسب معينة للحصول على زجاج جيد.

٢-ذكرت النصوص المسمارية المكونات والنسب في كيفية الحصول على زجاج في لون معين (كالأزرق ولأحمر والأخضر) وغيرها من الألوان .

٣-تعددت النصوص المسمارية التي تذكر طرائق صناعة الزجاج والخطوات المتبعة للحصول على العجينة الزجاجية كما تذكر النصوص المسمارية الأفران المستعملة في صناعة الزجاج .

٤-تنوع الأدوات التي وردت في النصوص الاقتصادية منها أدوات معدنية وأدوات متنوعة .

٥-ورد في العيد من النصوص المسمارية خلطات تزيين الأواني الزجاجية بالألوان الزاهية وذلك الحلي المصنوعة من مادة الزجاج والتي لايكاد يخلو منها موقعاً اثرياً لاسيما العصور التاريخية المتأخرة .

المصادر العربية الأجنبية

١- أبا ذر راهي سعدون الزيدي. (٢٠١٨). *موقع المدينة السومرية اريساكرك (الشراكي) "دراسة في ضوء النصوص المسمارية"*. بغداد: مجلة دراسات في التاريخ والآثار، العدد ٦٥،.

٢- حسين محمد راضي. (٢٠٢٠). *كيمياء الالوان وتطبيقاتها الصناعية في بلاد الرافدين*. بغداد: جامعة بغداد كلية الاداب – رسالة ماجستيرغير منشورة , قسم التأريخ .

٣- حنون عطية عبد الرحيم و اثير احمد حسين. (١٩٨٥). *فن التزجيج في تجميل الواجهات الجدارية في العراق القديم*. ميسان: جامعة ميسان – كلية التربية – قسم التاريخ – العدد ٥٨.

٤- قحطان رشيد. (١٩٨٧). *الكشاف الاثري في العراق*. بغداد.

٥ قصي صبحي عباس. (٢٠٠٩). *فن وصاعة التزجيج في العراق القديم دراسة تحليلية في ضوء الادلة الاثرية*. بغداد: مجلة دراسات في التاريخ والاثار – العدد ١٢ جامعة بغداد كلية الأداب قسم الاثار.

٦- مهدي موسى العلاق. (بلا تاريخ). *دراسة تاريخية لتطور صناعة الزجاج*.

٧- وليد الجادر. (١٩٧٢). *الحرف والصناعات اليدوية في العصر الاشوري المتأخر*. بغداد.

8- Brill, R. H. (1972). *Some Chemical Observations on the Cuneiform Glassmaking Texts," Annales du 5e Congrès de l'Association Internationale pour l'Histoire du Verre.*

9- CDA.(بلا تاريخ) .

10- Šarrāki –Āl /Cuneiform Texts Primarily from Iri-sağrig ".(بلا تاريخ) .D.I Owen *and The History of The Ur III Period".* NISABA.

11-Thurean- Dangin, F.(1903) Recueil Destablettes Chaldennes. , paris.

12- Oppenheim, L. (1970). *Glass and Glass making in Ancient Mesoptamia.* New York.

13- Shiyanthi Thavappalan, J. S. (2016). *Jens Strenger and Snow, Color and Meanthing Ancient Mesopotamia.* The Case of Egyptian Blue ZA, Band.

14- Thompson. (1936). *A Dictionary of Assyrian Chemistry and Geology.* Oxford.