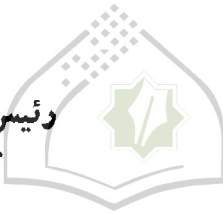


الكيمياء وتكنولوجياها في العراق القديم

بقلم : الدكتور فرج حبة
رئيس الكيمياء وبن في الشركة العامة
لاستخراج الزيوت النباتية



نبذة تاريخية (١) :
قبل ظهور المديان والحضارات الاولى على
سطح الكون ، تمكنت البشرية من أن تحرز
انتصارات جيدة في مجالات الفنون والآلات
والخبرات •
ان انسان العصر الحجري القديم تمكن من
صنع أنواع متعددة من الآلات التي استخدمها
لاغراض الصيد والقنص ، بينما استطاع انسان
العصر الحجري الحديث أن يوطد ولاول مرة في
التاريخ البشري فن الزراعة واستغلال الارض •
هذا وبالنسبة لمديان الشرق الاوسط التي
تعتبر من اولى مديان العصر الحجري الحديث
Neolithic ، تمكن السومريون خلال الألف
الرابع قبل الميلاد من تسخير الحيوانات الليفة
في عملية الحراثة التي تم اكتشافها آتذ منتقلين
بذاك من اسلوب الزرع البسيط الى رراعة

بواسطتها واخيرا تطبيقاتها في الصناعة وفي
الحياة •

المقالة الاولى :

« لغة الرموز الغامضة في الكيمياء القديمة »
مجلة الكيمياء الصناعية • بغداد - ١٩٦٧ •

(١) « هذه هي المقالة الثانية من سلسلة من
مقالات تتعلق بالكيمياء وتكنولوجياها في مختلف
عصور التاريخ ، والهدف من نشر هذه المقالات هو
ابراز الوجه المشرق لمنجزات الحضارات القديمة
المندثرة فيما يخص الكيمياء ونظرة الاقدمين اليها
والاساليب المثبتة في استقصاء الحقائق وتفسيرها

السحر في العلاج وفي الكيمياء استعملت الضحايا والقرابين لانجاح العمليات الكيماوية^(٢) .

بالرغم من ذلك فان جسم العلوم ، كما يستدل من آلاف اللوحات - المخطوطات - أو الرقع - الاثرية لم يتأثر بشكل عميق بالشوائب الخارقة للطبيعة Metaphysics والحرافة وهذا ما يؤكد كون سكان وادي الرافدين القدماء عمليين وعلميين بنفس الوقت والافكار العلمية هي السائدة والممارسة بين الصناع الماهرين (التكنيكين) - الكهنة وخدم المعابد . وهنا تجدر الاشارة الى عدم تطور الجانب النظري للعلوم الممارسة أو للصناعات بالشكل الذي يحقق معجزة التطور العلمي السريع .

أما بالنسبة لانتشار العلوم القديمة وهي ضرورية بالنسبة للفروع المنتجة والممارسة الى

عند كبير فلا توجد استمرارية لها في العراق لفترة طويلة من الزمن . لذلك سيصبح متعذرا تقديم دراسة تفصيلية كاملة عما كانت عليه العلوم والصناعة في ذلك الوقت وذلك يعزى لانتشار الامية بين العمال الصناعيين أو للرغبة في اخفاء المعلومات لغرض الحماية والانتفاع الذاتي .

هذا وان وصف الطرق العلمية الحقيقي لم يتوفر بقياس كبير الا في عصر الاسكندر . Alexandrian وبصورة كاملة جدا في العصر الذهبي للإسلام .

(٢) ان احد الكيماويين السومريين استطاع صناعة الزجاج بعد ان قدم عسدا من القرابين للالهة .

الاراضي الواسعة وكذلك من تسخير العجلة البسيطة التي تجرها الحيوانات لاغراض بناء السفن وعمل الفخار . وفي حوالي الالف الثالث قبل الميلاد كان السومريون قد توصلوا الى قمة انجازات العصر البرونزي في الصناعة المعدنية . لقد كانوا مطلعين للغاية بالنسبة لاستخلاص النحاس من اخزال خاماته بواسطة النار الى اذابته وصبه بأشكال مختلفة والى صهره مع التلك لغرض عمل سبائك أكثر صلابة ومتانة من النحاس نفسه . كما انهم كانوا مطلعين بالنسبة لصناعة الاصباغ والنسيج والديباغة والزيوت والاعذية ... الخ . هذا بالإضافة الى انه كان قد تم لهم اكتشاف اللغة وتحقيق انجازات رائعة في حقول الفلك ، الرياضيات ، النبات ، والطب ... الخ وغير ذلك من فروع الثقافة والصناعة والتكنولوجيا .

وان هذا الانتاج المتعدد للثقافة والتكنيك كان يسيطر عليه ويقوم بتنظيمه وتوجيهه الكهنة ورجال الدين . أما المصادر التي كان يرجع اليها هؤلاء فمتعددة ومتنوعة وهي من أسرار هذا التنظيم الديني ولقد اندثرت باندثاره .

هذا وتجدر الاشارة الى ما امتاز به سكان بلاد بين النهرين من حرية كاملة في اختراع وتطوير ومناقضة وزعزعة حتى التقاليد والعادات السائدة وبصورة عامة فقد كانت التربة خصبة للغاية لتحويل نوعي جبار .

كما يجدر عدم اغفال تأثر مختلف فروع ثقافة السومرية والبابلية وبشكل بسيط جدا بالسحر والشعوذة . ففي الطب مثلا استعمل

المصادر :

وتعيين وظيفتها بالنسبة للصناعة على ضوء معلوماتنا

ان معلوماتنا عن علم الكيمياء في بلاد بين

الكيمياء والحاضرة .

النهرين مستقاة من المصادر التالية :

هذا ومن الاجهزة التي ستناقش هنا : دوارق

للسوائل ، طواحين ، أجهزة ترشيح ، جفنت ،

أجهزة للفصل ... الخ .

١ - المؤلفات المعاصرة حينذاك . أي من

الكتابة المصرية الهيروغليفية ومن لوحات

الاكديين ، السومريين ، الحيثيين ... الخ .

١ - الدوارق :

تدخل في هذا الباب أجهزة وأوعية لتخزن

والتسخين ، كذلك ما يشتق منها للقيام بأغراض

الاستخلاص ، التقطير والتبخير . معظم هذه

الدوارق مصنوع من الحجر أو الخشب . قليل

منها مصنوع من المعدن .

٢ - الحقائق المتوفرة عن فن أو صناعة

معينة أي من الـ artifacts .

٣ - كتابات الحضارات المتعاقبة .

على سبيل المثال :

حبات زجاج يرجع تاريخها الى الالف الرابع

قبل الميلاد تم العثور عليها في اور الا ان التفاصيل

المتعلقة بصناعتها لم يكشف عنها الا بعد ان تم

العثور على مخطوط أثري في مكتبة آشور بانيبال .

عقاير طيبة كثيرة جدا كانت مستعملة في

ملك الحيثيين ولا تزال تستعمل الى يومنا هذا .

هذا وقد وجدت قوائم أو جداول للعقاير والتوابل

والاملاح وغير ذلك مع الرموز والمكافئات مبوبة

على هيئة قاموس موضوعة من قبل السومريين

والاكديين . مثلا (Duk) وتعني وعاء باللغة

السومرية وتقع في صدر قائمة تجمع كافة أنواع

الادوية المعروفة وحتى الادوية بمحتوياتها .

قائمة ثانية لكافة الاملاح المعروفة ، وهكذا بالنسبة

لمواد اخرى .

٢ - الطواحين :

ان شكل الطاحونة والمدق في العصر القديم

هو كشكلها الحالي وان أغلب الطواحين مصنوع

من الحجر .

٣ - المصفاة والترشيح :

ان المصفاة عبارة عن اناء فخاري منقوب وغير

مطلبي . أما الترشيح فيتم بمرير المحلول المراد

ترشيحه خلال المصفاة ويستعمل بواسطة اناء آخر

مطلبي من المداخل لا ينفذ المحلول منه . هذا

ولغرض الترشيح تغطي المصفاة عادة بالصوف أو

الشعر .

ان الطريقة القديمة في التصفية والترشيح

لا زالت شائعة الاستعمال في تصفية المياه في القرى

والارياض . وتستعمل الجيوب (جمع حب)

والجرار لهذا الغرض .

الاجهزة الكيمياءية الاثرية :

بالنظر لعدم توفر معلومات كاملة عن الطرق

المتبعة قديما في الصناعة أصبح ضروريا دراسة

الاجهزة الاثرية ومقارنتها مع الاجهزة الحديثة

٤ - الجفنة والفصل :

معظم الجففات المستعملة في التعدين (صناعة المعادن) مصنوع من الفخار والقليل منها مصنوع من النحاس .

٦ - اجهزة اخرى مختلفة :

وتشمل spatulas ، قوالب ، خباطات . . . الخ .

أجهزة الفصل المسوائل التي لا تمتزج (كالدهن والماء مثلا) عبارة عن جرار لها فتحات ذات قطر صغير في الاسفل .

٧ - الافران الكيماوية :

لغرض تقييم القابليات وحدودها لدى الكيماوي القديم ، نرى من الضروري تبسيع الطرق المستعملة للحصول على الحرارة اللازمة لانجاز عملية كيميائية ناجحة . لسذا سنقوم بشرح بعض الافران التي استعملت قديما من قبل سكان بلاد بين النهرين^(٣) . هذا وقبل الدخول في مناقشة تصميم الافران القديمة تجدر الإشارة الى ذكر بعض أنواع الوقود المتوفرة والمستعملة حينئذ .

٥ - اجهزة قياس الحجم واوزان ، والمعايير

الاجهزة المستعملة في قياس حجوم السوائل عبارة عن دوارق صغيرة . احدى هذه الدوارق بمقياس ١٠ سيل (Sila) أي حوالي ١٤ باينت (pint) . وتدعى هذه الدوارق (Duk) .

أما بالنسبة لقياس الاوزان فنوجد ميازين خاصة لذلك . هذا وقد تم كشف النقاب ، بواسطة القاموس الاثري ، عن وجود أوصاف لبعض اجزاء الميزان كالذراع ، والعتلة ، والكيفات . وبواسطة هذا ولو ان الاوزان كانت مختلفة الا انها كانت فياسية (ستاندرد - standard) ، ومصنوعة من الصخر . كما انه عرفت بعض المعايير التي تصل درجات حرارية عالية جدا .

أشجار ال-styrax أو غيرها من الأشجار الصمغية وتستعمل في صناعة الزجاج .
ب - الحشائش اليابسة والشجيرات .
ج - الفحم Charcoal - ولا نعرف هنا بالضبط ما المقصود بال Charcoal هل الاخشاب المتفحمة جزئيا أم الفحم المصنوع خصيصا للحصول على درجات حرارية عالية .

المكتشفات :

صخرة مكافئة لثلاث مينا (mina)

صخرة مكافئة لثلاث شيكل (shekel)

الوزن بالسومرية يعرف (Sa-ga-lu)

استعمل العراقيون القدماء أفرانا ومناقل أو مواقد متعددة الأنواع . منها ما كان يستعمل للمحافظة على حرارة بعض المواد . وهي مصنوعة

مثلا : تذكر احدى اللوحات الاثرية المتعلقة بصناعة الزجاج ما يلي : « توقد النار . ويجب ان تكون جيدة . غير مدخنة او حادة . الخ » . ولغرض عمل الدهون الاساسية (الطيارة) والزجاج والعلطور كانت حريصة دوما على ذكر بين ال ٤ الى ١٠ ايام .

(٣) لقد اظهر العراقيون القدماء احترامهم لتأثير النار باقامتهم تمثالا لها عرف باسم Negin (نيگون) وبمساعده فقط يمكن عمل الطابوق الناري . ان البحوث المتعلقة بصناعة المعادن والزجاج والعلطور كانت حريصة دوما على ذكر شدة الحرارة المستعملة لهذه الاغراض .

المواد المفخورة على تماس مع النار أم لا ؟ هذا وبسبب اندثار الجزء الداخلي من هذه الأفران لا يمكن تقدير الحرارة التي تصل إليها بشكل مضبوط . ولكن الآثار المكتشفة في (سوسا) ونمرود وغيرها تشير الى ان سكان بلاد بين النهرين تمكنوا من الحصول على درجات حرارية عالية جدا تصل أحيانا الى ١١٠٠ درجة مئوية . هنالك أفران اخرى تتصف بكونها طويلة وضيقة وتوجد لها نوافذ مستطيلة لغرض التهوية . أما اسنعمالاتها فهي في صناعة الزجاج . وقد استدل على ذلك من الزجاج الملون الجميل الذي عثر عليه داخل هذه الأفران المكتشفة في مدينة نمرود . أما ألوان الزجاج فهي الاحمر والاخضر والازرق .

ان الانواع المتعددة من الأفران المكتشفة في أرض العراق القديم تشير الى تخصص رابع في هذه الصناعة . فبالإضافة الى الأفران المستعملة في صناعة الفخار والزجاج والمعادن كانت يوجد هناك مواقع استعملت في صناعة البيرة والعطور والاسفلت وغير ذلك . هذا ويظهر بأن التنوع العراقي كان معروفا قديما وذلك من الآثار المكتشفة أيضا .

هذا وتجدر الإشارة الى ان أعظم وأكبر مصفى للنحاس في الشرف الاوسط هو في فلسطين . هذا وكان يشرف عليه الملك سليمان وربما الملك داود . ان هذا الفرن ، الذي عثر عليه في تل الخليفة (فلسطين) ، معقد للغاية ولم يستطع الى الان معرفة وظائف كافة أجزائه .

من انفخار وتصميمها يشبه بيتا قديما ذا قاعدة مربعة . القسم الاسفل منه ينقسم الى نصسمين بواسطة جدار . ويتكون الفرن من طابقين وسقفه مسطح . أما الفتحات المتعددة التي يحتويها الفرن والمعمولة بواسطة السكين فغالبا ما تكون مزينة . هذا ويبلغ ارتفاع هذه الأفران ٧٠-٩٠ سم . أما النوع الآخر والشائع حينئذ فهو على شكل اسطواني له فتحات متعددة لغرض التهوية كما توجد فتحة قاعدية تستعمل لادخال الوقود . ان تاريخ احدي هذه الأفران المكتشفة في نوزي Nuzi يعود الى أربعة آلاف سنة قبل الميلاد .



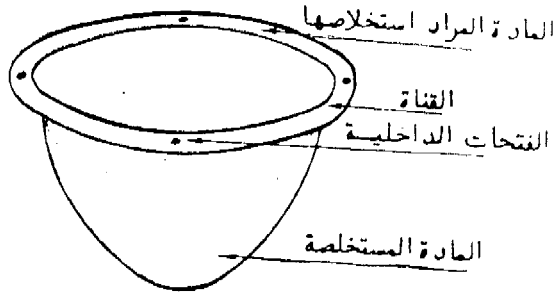
شكل (١)

فرن منتقل يعود الى ١٤٠٠ سنة قبل الميلاد

الأفران الثابتة :

وتشبه الى حد ما أفران الطابوق ونستعمل بشكل رئيسي في صناعة الفخار . والفرن على هيئة بناء كبير ذي قبة واطئة لغرض الاحتفاظ بالحرارة . وفي أعلى البناء توجد ثقب تستخدم للتخلص من نواتج عملية الاحتراق كالغازات وبخار الماء وليس للتهوية . هذا ولا يعرف من بقايا هذه الأفران والمكتشفة في (سوسا) ان كانت

التقطير ، التصعيد (التسامي) والاستخلاص :



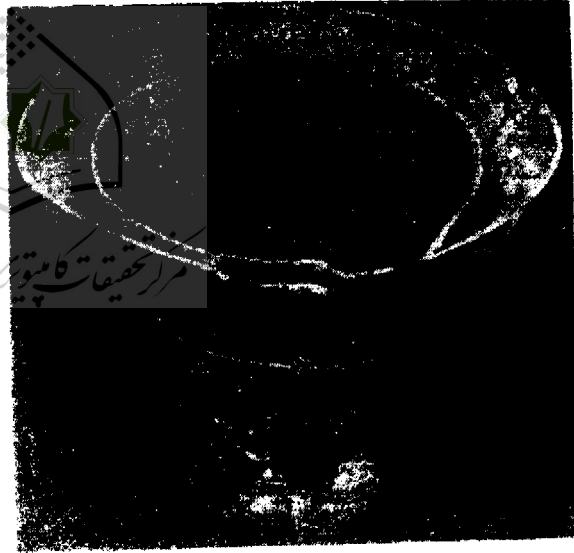
الشكل (٣)
جهاز استخلاص أثري

يتم الاستخلاص بوضع المادة الخام المراد استخلاصها ، وهي عادة من اصل حيواني او نباتي في القناة الموجودة في اعلى الدورق والمادة المستخلصة (الماء أو المواد العضوية الطيارة) داخل الوعاء . ثم يبدأ بتسخين الجهاز فوق النار بعد تغطيته بغطاء مناسب يبرد دوماً . تكثف الأبخرة الناتجة من غليان المادة المستخلصة بمجرد ملامستها للسطح البارد ويتجمع داخل القنطرة فتذيب جزءاً من المادة المراد استخلاصها وتنساب الى داخل الوعاء ، تستمر عملية التبخر والتكثيف حتى تشبع المادة المستخلصة بالسواد المستخلصة .

جهاز التقطير والتصعيد :

اما بالنسبة للتقطير والتصعيد فتستعمل جرار كبيرة مشابهة في الشكل للدوارق المستعملة في عملية الاستخلاص . سعة الاخذود الخارجي ، الذي تجمع فيه المواد المتقطرة او التسامية ، حوالي اللترين . أما سعة الوعاء فتبلغ ٢٧ لتراً . هذا وتوضع المواد التي يراد تقطيرها او تساميها داخل الوعاء وتسخن هناك . تكثف الأبخرة المتصاعدة

ان منشأ عملية التقطير غير معروف بالضبط . وحتى وقت قريب لم يكن ليوجد اي دليل على معرفة الانسان القديم بهذا التكنيك . ولكن العثور على جهاز لتقطير وبشكل متطور جدا في تيه غوره يرجع الى ٣٥٠٠ سنة قبل الميلاد شكل رقم (٢) يعطي الدليل القاطع على معرفة سكان العراق القدماء بهذا التكنيك . هذا وليس من المستبعد ان تكون عملية التقطير المعروفة حالياً من انجاز السومريين والاكديين في الاساس ، طورها العباسيون بعد ذلك .



الشكل (٢)

جهاز تقطير يرجع تاريخه الى ٣٥٠٠ سنة قبل الميلاد وعثر عليه في تيه غوره

جهاز الاستخلاص :

جهاز التقطير عبارة عن وعاء فخاري ارتفاعه ٢٥ سم وقطره العلوي ٥٠ سم مصقول من الداخل وله حافتان . الأولى داخلية والثانية خارجية ويفصل بين الحافتين قناة ، موقعها في اعلى الدورق ولها فتحات الى الداخل .

١ - صناعة الالبان :

الحليب لم يكن مرغوبا فيه في قديم الزمان •
يفضل ممزوجا مع مواد غذائية اخرى كالزيوت
والقشطة والعسل ... الخ •
اغلب استعمالاته للاغراض الطيبة منها
لاغراض التغذية • طريقة حفظه تتم بتحويله
الى جبن • اما الاوعية المستعملة في الحفظ فهي
الجلود ومعد الحيوانات •

٢ - صناعة النبيذ والبيرة :

يصنع النبيذ قديما من السمسم والفواكه
المختلفة • طريقة الصنع تتم بتقنيع التمر والتين
والزبيب والخميرة بالماء ثم يضاف الى هذا المزيج
الرحيق (العسل) أحيانا ، ويصفى ويعطر (تعطير
النبيذ يتم بواسطة العطور والتوابل كالـ (Cassia)
اما انواع النبيذ المعروفة في ذلك العصر فهي
الاحمر والابيض •

المشروب الثاني المفضل لدى سكان وادي
الرافدين القدماء البيرة •

صناعة البيرة تتم بتقنيع الشعير في الماء وتعريض
الخليط الى نار هادئة (الغرض من هذه العملية
تنشيط عمل الانزيمات الضرورية في التخمر) •
يفصل الشعير بعد ذلك ويجفف في الفرن ثم
يسحق ويغربل (لفصل الشعير من قشره) •
هناك أنواع كثيرة من البيرة تعد بالعشرات
تختلف اسعارها باختلاف التكنيك المستعمل
بالتقنيع ، التخمر ، المزج والسحق
... الخ • اضافة الى المواد المضافة من الزيوت
والعطور وما شابه ذلك •

عند ملامستها لسطح الغطاء الداخلي البارد
وتتجمع داخل الاخدود او القناة الذي يخلو في
مثل هذه الاجهزة من الثقوب الداخلية • هذا ويتم
نقل وجمع السوائل المقطرة من الاخدود بواسطة
القماش بينما تنقل المواد التسامية بواسطة
ملاعق خاصة • أما جمع هذه المواد
فتم كلما ارتفعت درجة حرارة الغطاء • اذ
تبعد النار وتسحب المواد •

ومما يجدر ذكره هنا ان العمليات الكيماوية
السابقة قد تطورت كثيرا على أيدي الرازي
والكندي وغيرهما في العصر الذهبي للاسلام •

فالرازي مثلا قد أتى في كتابه (الاسرار) على
ذكر تقطير المياه المالحة وتحويلها الى مياه عذبة
وذلك مستخدما نفس اسلوب السومريين في التقطير
هذا وقد استعمل الصوف الابيض لامتصاص الماء
المقطر والمتجمع في ساقية او قناة وعاء التقطير
وعصره في اناء آخر وتكرار هذه العملية •
كما انه اي الرازي قد ذكر في كتابه (المدخل
التعليمي) امكانية تصعيد او تسامي الزئبق ،
كبريتيد الزرنيخ As_2S_3 ، الكبريت ... الخ
من المواد الكيماوية •

وفي قرن سابق استطاع زميله الكندي استخدام
نفس الطرق في التقطير والاستخلاص في صناعة
العطور •

تكنولوجيا الاغذية :

المعلومات المتوفرة عن تكنولوجيا الاغذية
كثيرة يمكن حصرها بما يلي :

٣ - حفظ الاطعمة :

بالنظر لوطأة الحرارة في ارض العراق القديم اصبح موضوع حفظ الاغذية مهما بل واجبا اساسيا لتلافي النقص والشحة في المواد الغذائية .
اما الطرق المستعملة في حفظ الطعام فهي كالاتي :

• بالنسبة للحوم : التملح

هذا وتجفف اللحوم بعد تمليحها واطافة التوابل اليها .

• بالنسبة للفواكه : التجفيف

وذلك يتم بكبس الفواكه على هيئة اقراص ثم تلف بغطاء سميك وتعزل عن الهواء .
• بالنسبة للبقول والخضروات : التجفيف أيضا .

تكنولوجيا الدباغة وصناعة الجلود :

والدباغة ايضا من الفنون القديمة في تاريخ البشرية التكنولوجي المستخدمة في صناعة الجلود والفرو من الجلود الحيوانية الخام (المسلوخة) .

الجلود واستعمالاتها :

لقد استعملت ، الجلود لاغراض متعددة وفي مختلف مجالات الحياة القديمة . اما اهم هذه الاغراض فهي كما يلي :

عمل الاحذية وقرب الماء وحقائب الاطباء والحلاقين ويوت الخناجر والسكاكين ، والخوذ الحربية والدرع وسروج الخيل ... الخ .

الدباغة وصناعة الجلود :

ان أهم المراحل التي تتضمنها صناعة الجلود

هي :

١ - السلخ

٢ - الحفظ

٣ - التعطين وازالة الشعر

٤ - ال Bating

٥ - الدباغة

٦ - الصباغة

الحفظ والتعطين وازالة الشعر :

ان الخطوة الاولى في صناعة الجلود هي سلخ

الحيوان بعد ذبحه ومن ثم نشر الجلد في الشمس لكي تتفسخ وتتأكسد مواده البروتينية .

اما الخطوة الثانية بعد السلخ فهي الحفظ -

Curing و تتم بتغطيس الجلود بعد تجفيفها

نسبيا في احواض تحوي على مياه مشبعة بالاملاح

واخراجها بعد فترة من الوقت من هذه الاحواض

وتنظيفها واخيرا حفظها . هذا وليس هناك

معلومات عن المادة المضافة للمياه المستعملة في

التغطيس والحفظ .

الخطوة الثالثة في صناعة الجلود هي

التنظيف . ويتم عادة بطرق الجلود بشدة لازالة

ما تبقى فيها من لحم الحيوان ومواده الدهنية .

بينما تحفظ أكوام الجلود بعد هذه العملية في

مخازن خاصة وتترك لفترة من الوقت قبل الشروع

بصناعتها .

الخطوة الرابعة ازالة الشعر . تتم عملية

ازالة الشعر بتأثير البكتريا وليس باستعمال المواد

ولم يأت التاريخ القديم على ذكر استعمال مشتقات النفط من الزيوت في عمليات الدباغة وخصوصا وان العراق غني بالنفط • كذلك تشير المصادر الى استعمال العطور الزيتية النباتية الاصل ونبات المرّ myrrh لاغراض الدباغة أيضا •

عملية الدباغة بواسطة التزيت تتلخص بتدهين الجلد الطري بالشحم أو الدهن ومن ثم تمديده بالطرق والضرب • هذا وتساعد العملية الاخيرة على تبخر جزئيات الماء من الجلد ، من ناحية ، ونفاذ الدهن الى داخل المسامات المستحدثة، من الناحية الثانية •

الدباغة بواسطة الاملاح المعدنية :

لقد استعمل الشب الذي كان معروفا بالنسبة لتثبيت الاصباغ في صناعة النسيج وفي صناعة الادوية ، وذلك لاغراض الدباغة • هذا ولم يكن الشب ليستعمل بصورة منفردة بل مخلوطا مع مادة أو مواد دباغية اخرى • وبالتأكيد فان الدباغة بالشب فقط تسبب في انتاج نوعية واطئة من الجلود • بينما اذا اضيفت اليه مادة كبرينات الصوديوم (ملح) فان الاضرار الناتجة من تكون فقاعات على سطح الجلد تقل بسبب ارتفاع درجة الحموضة الـ PH وعدم ترسب ألنيوم الشب في مثل هذه الظروف •

ان الشب المستعمل في الزمان القديم من النوع غير النقي الذي يحوي على شوائب الحديد المفيدة جدا في الدباغة •

الكيميائية كما تشير المصادر المتوفرة عن الموضوع • تغطس الجلود في البول الذي يحوي على اليوريا وأملاح الامونيا وتترك فيه الى أن تصل درجة معينة من التفسخ ومن ثم تحك بالسكين أو بآلات حادة اخرى وذلك لازالة بشرتها الخارجية والفضلات أو جذور الشعر • هذا وتتغير طرق ازالة الشعر بتغير أنواع الجلود وحالة وطبيعة الجلود وأخيرا العمليات التي تتبع هذه العملية في الصناعة •

الخطوة الخامسة الـ bating

وتنتج من تأثير الانزيمات المعقدة على الجلد لتقليص بروز الانتفاخات غير المرغوبة والمساعدة على احداث تغييرات حسنة سواء أكانت كيميائية أم فيزيائية على الجلود • هذا وبدون هذه العملية سوف لا يمكن بالتأكيد الحصول على نوعية جيدة من الجلود •

الدباغة :

عرفت ثلاثة طرق في دباغة الجلود :

الاولى - بواسطة التزيت

الثانية - بواسطة الاملاح المعدنية

الثالثة - بواسطة العفص أو الـ

Tannin التين •

ومن المحتمل أن يكون الاتجاه الاول هو السائد قديما في هذه الصناعة •

الدباغة بواسطة التزيت :

ويستخدم الشحم المستخرج من الحيوانات والدهن المصفى وغير النقي لهذا الغرض • هذا

الدباغة بواسطة العفص (Tannin) . صناعة الفرى :

يستخلص الفرى من الجلد • تتم العملية بوضع الجلد بعد أن يزال منه الشعر في جرة من الماء ويترك فيها إلى أن يتم تفسخه • توضع الجرة فوق النار ليترك زمحلول الفرى ثم تُبرد • يقطع الفرى الصلب بعد ذلك بالسكين ويجفف في الشمس •

تشير المصادر بشكل لا يقبل التأويل إلى استعمال قدماء سكان وادي الرافدين ثمرة العفص الغنية بمادة التانين tanin الدباغة وغللاف ثمرة البلوط (البارك bark) والسماك والطحين في أغراض الدباغة وذلك على هيئة محلول يحتوي بالإضافة إلى ذلك على بعض الأملاح •

صناعة الزيوت والشحوم والشمع :

لقد عرف سكان العراق القديم أنواعاً متعددة من الزيوت والشحوم وبالنظر لعدم توفر المصادر عن صناعتها نكتفي بأن نمر عليها بشكل مبسط للغاية :

يتلخص تكنيك الدباغة بالتانين : بطي الجلد على هيئة فايل وحشوه بمحلول التانين tanin وأخيراً وضع الجلد داخل جرار دباغة خاصة • لقد استعمل التانين إلى جانب الشب والعفص والمواد القلوية الأخرى في الدباغة •

الزيوت :

الزيوت : هناك أنواع كثيرة من الزيوت النباتية أهمها السمسم والخروع والشجر • • الخ • لكن أهم هذه الزيوت هو السمسم • لقد تفتن القدماء في استخراج الزيت من السمسم • فمنهم من اتبع طرق الكبس والعصر والآخر طرق الكبس والعصر بعد تنقيع البذور في الماء حتى تنتفخ •

طرق الدباغة كما جاءت في لوحين اثريين مكتشفتين :

اللوح الأول :

يؤخذ الجلد ويفطس لفترة من الزمن في مزيج من الطحين النقي والبيد والماء • ثم يُخرج ويمسح بدهن الثور الجيد ، وبالشب المستورد من بلاد الحثيين وبالعفص • يُطرق الجلد بعد ذلك وينشر فوق برميل نحاسي •

الشحوم الحيوانية :

الشحوم الحيوانية : وهي أقل استعمالاً من الزيوت النباتية بسبب كونها باهضة الثمن • هناك أنواع لا تحصى ولا تعد من الشحوم كانت معروفة بالاسماء التالية : دهن الكلي ، دهن بين الخصيتين ، دهن عين الخروف ، دهن العصفور ، دهن عظم الغزال ، دهن عظم طويل ، دهن الحية السوداء ،

اللوح الثاني :

يفطس جلد الصخلة الشابة في مزيج من الحليب الأصفر والطحين ويزيت بالدهن العادي أو بشحم البقرة النقي • ثم يُنقع في محلول من الشب في عصير العنب ويغطي بثمره العفص المستوردة من بلاد الحثيين •

دهن الثور ، دهن السمك ، دهن الاسد . . . الخ .
 طرق الصناعة غير معروفة .
 في أحواض غسيل خاصة وتعامل بواسطة الصانون
 والبوتاس أو الشب .

القصر :

القصر : ويتم بوضع الغزول أو النسيج في
 حفر خاصة بالقصر ثم تضرب بالعصى وتشر في
 الشمس . وهذا وان تعرض القماش للشمس
 يساعد في عملية قصره .

الصبغة :

تم بتقنيع المادة في خلاصة الشعير (البيرة) ثم
 وضعها بعد ذلك في كتلي نحاسي وتسخينها تدريجيا
 على نار واطئة مع الصبغة ومثبتها الـ modant
 هذا ويتم تحريك المادة خلال عملية الصبغة
 ليتم توزيع الصبغة بشكل متجانس على القماش .
 هذا وقبل اخراج الصوف من القدر يضاف اليه أو
 يخفف بالماء ثم يغسل أخيرا ويجفف .

جهاز الصبغ :

لقد تم اكتشاف جهاز للصبغ في تل بيت
 مرسيم وهو عبارة عن حوض صخري طوله حوالي
 ٧٠ - ٩٠ سم وقطره الداخلي ٣٠ - ٥٠ سم له فتحة
 (فوهة) قطرها ١٥ - ٢٠ سم . هذا ويوجد في
 الجهاز اخدود دائري يحيط بالفوهة يمتاز بثقوب
 متعددة تبقى مغلوقة أثناء الصبغ . أما وظيفة الثقوب
 فهي في أخذ نماذج الصبغ للفحص ، تحريك المادة
 التي يراد صبغها في داخل الحوض وذلك بواسطة
 خشبة يربط بها القماش وتحرك بواسطة عتلة ،
 وأخيرا في إعادة ما يخرج من الصبغ ، أثناء العمليتين
 الآتقتي الذكر ، الى داخل الحوض .

الشمع :

المصدر الرئيسي للشمع أوراق الاشجار .
 استعماله . لتغليف المعادن لغرض حفظها
 من الصدأ ، في الانارة ومن قبل الاغنياء فقط .

صناعة النسيج والصبغة :

كانت بلاد سومر مركزا صناعيا وتجاريا
 عظيما وهي معروفة بصناعات القطن والكتان وقصر
 وصبغة وحياسة الصوف .

وبالنسبة للصوف فقد عرفت أنواع متعددة
 منه نذكر منها على سبيل المثال الصوف المغزول ،
 الصوف المشط ، الصوف الملفوف حول الخشب
 الصوف الملفوف على هيئة كرات . . . الخ .

هذا وتتم عملية الغزل في بيت الغزل بواسطة
 رجال ونساء باشراف رئيس ماهر أو في البيوت
 بواسطة ربات البيوت .

ان أهم المراحل التي تتضمنها صناعة النسيج

هي ما يلي :

التنظيف

القصر

الصبغة

الغزل

التنظيف :

التنظيف : ويتم بوضع المواد الاولية للغزل

٣ - الصبغة الزرقاء :

مصدرها نبتة النيل وهي من فصيلة
Indigofera • وتحضر من تفاعل النيكل
مع الصودا الكاوية أو الجير الحي •

٤ - الصبغة الصفراء :

تستخلص هذه الصبغة من مبيض نبتة
Crocus sativus وكذلك من الزعفران
saffron والكرم • والآخر يحصل من
جذور نبتة الـ Corcuma longa .

ان الزعفران مادة نادرة فلاجل الحصول
على أونس واحد منها يتطلب الموضوع تجفيف
وسحق ٤٣٠٠ زهرة زعفران • لذلك فقد
كانت محاليل الصبغة تختلف بالتركيز ومخففة
للقاية • وهنا تجدر الاشارة الى ان سكان
وادي الرافدين القدماء لم يرغبوا في الالوان
الفاتحة كما يظهر ذلك في الندرة في الاشارة
الى هذه الالوان في المصادر •

٥ - الصبغة البنفسجية :

مصدرها غدد الـ Mussels • وهي
عبارة عن نوع من النباتات تنبت على سواحل
لبنان • أما الغدة فتشبه الكبسولة وتقع أسفل
النبتة وتحتوي على جزء قليل من مادة عديمة
اللون ، كنيقة ، لها رائحة أقرب لرائحة
الثوم عند تعرض هذه المادة لضوء الشمس اثناء
عملية الصباغة يتحول لونها الى الاخضر ثم الاحمر
ثم البنفسجي واخيرا وعند الغسيل في الماء
والصابون الى اللون القرمزي •



الشكل (٤)

احواض صباغة حجرية عشر عليها في تل بيت
مرسيم (فلسطينية) ويرجع تاريخها الى
١٠٠٠ سنة قبل الميلاد

الاصباغ :

تقد عرف سكان بلاد الرافدين القدماء انواعا
متعددة من الاصباغ وفيما يلي أهمها ومصادرها :

١ - الصبغة السوداء :

يمكن استخراجها من جبات نبتة الزائين ،
من تفاعل كبريتات الحديدوز مع السماك ، من
أكاسيد الحديد ، ومن مزج الشب مع المادة
الدبغية (التين) هذا وتجدر الاشارة هنا
الى أن القدماء لم يستطيعوا التمييز بين أملاح
الالمنيوم وأملاح الحديد واعتبروا الاثنين من
أنواع الشب وعرفوا الاول بالشب الابيض
والثاني بالشب الاسود •

٢ - الصبغة الحمراء :

المصدر الرئيسي لهذه الصبغة هو القرمز
(kermes) المستخلص عادة من البلوط • أما
المصادر الأخرى فهي مركبات الحديد المعقدة
(تفاعل سيانيد الحديد في محلول قاعدي •)

التي تنتج الصبغة ومثبتها بنفس الوقت ، وذلك لاحتواء الصبغة على أملاح الألمنيوم والحديد . لقد استعمل الشب كصبغة في الألوان البراقة هذا وقد استخدم القدماء تكتيكا مهما جدا لا يزال يعمل به حتى الان الا وهو اضافة مادة الترتير (الاليموندوزي) لمنسج ترسيب الألمنيوم والحديد الموجودين في الشب بواسطة أملاح الامونيا الموجودة في النسيج أو الجلد وذلك لتكوينها مع هذين العضوين مركبات معقدة ذائبة وبذلك يسهل نفاذ الصبغ الى داخل النسيج أو الجلد . ولتأدية نفس الغرض استعملت محاليل الشب المخففة جدا لانها تنظم عملية تفاعل الصبغة مع النسيج أو الجلد وتجعلها تدريجية .

المنظفات والصابون :

ان معرفتنا عن صناعة المنظفات والصابون كانت الى وقت غير بعيد ناقصة وغامضة وذلك بسبب الغموض الذي اتصفت به مؤلفات الاغريق عن هذا الموضوع . لكن يؤخذ من المصادر ان سكان وادي الرافدين القدماء كانوا اول من استعمل المنظفات في عملية الغسيل . لقد كانت هناك رغبة عارمة بالنظافة وحمامات عامة . هذا وقد استخدمت الطينخاوة والصدوا لاغراض الغسل والتنظيف .

لقد جاء في التاريخ استعمال البول المتفسخ كمادة منظفة لاغراض الغسيل . ذلك بسبب الرغبة التي يكونها البول مع الدهون أو الزيوت الموجودة في الاصواف مثلا وذلك يعود بالتأكيد لمفعول كاربونات الامونيوم . هذا

للحصول على خلاصة الغدد ينبغي تمليح الغدد وطبخها لفترة من الزمن ومن ثم تعريضها الى الشمس ليتحول لونها الى القرمزي . ان هذه الصبغة نادرة ايضا ويمكن الحصول على ١٠٥ غم منها بالطريقة الانفة الذكر من ١٢ر٠٠٠ غدة .

مثبتات الاصبغ (Mordants)

هناك نوعان من مثبتات الاصبغ :

أ - المادة الدباغية (التين tannin)

ومشتقاتها .

ب - الاملاح المعدنية للألمنيوم والحديد .

أ - المادة الدباغية (التين) :

مصدر هذه المادة في الطبيعة اشجار العفص والبلوط وقشور الرمان وقلف الاشجار والزيوت الطيارة وأشجار الفستق والجوز . . . الخ . هذا ولتثبيت الصبغة تغمر المادة عادة في محلول التين ثم تخرج بعدها لتوضع في حوض الصبغ الذي يحوي على أملاح الصبغ المعدنية للألمنيوم والحديد .

ب - الاملاح المعدنية للألمنيوم والحديد :

لقد استعمل الطمي في العصور البدائية لتثبيت الاصبغ وذلك لاحتواء الطمي على الألمنيوم والحديد . هذا وبعد ان تطوّر التكنيك في حوالي ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد تمكن سكان وادي الرافدين من الحصول على أنواع نقية من هذين العنصرين . ولنفس الغرض استخدمت بعض الاشجار كالـ Lichens

ولم يعرف أول من ادخل استعمال طريقة البول في التنظيف الا انه يعرف من المصادر بان عددا من الرومانيين اتخذ مهنة جمع البول في زوايا روما القديمة كمهنة رابحة وتجارة هائلة الكسب مما جعل السلطات الرومانية تفرض ضرائب فاحشة على تجار البول •

المنظفات البسيطة :

لقد كانت المواد القلوية ، الطينخاوة ، والمواد الصمغية المعقدة التي تفرزها الاشجار معروفة لدى سكان وادي الرافدين القدماء وشائعة في الغسيل • كما ان الشب ، أو أكسيد السلكون ، نبتة الصودا *salsola kali* ونبات اقرون معروفة وشائعة أيضا في مثل هذه الاغراض •

هذا وقد كان الحصول على المواد القلوية

يتم :

- ١ - بتجفيف البحيرات المالحة بواسطة الشمس وبلورة المادة الاخيرة •
- ٢ - من حرق الاشجار الغنية بهذه المواد واستخلاص مادة الصودا من الرماد بواسطة الماء • ولاداء العملية السابقة تستخدم اجهزة استخلاص وترشيح وتخزين خاصة •

الصابون :

توجد طريقتان في صناعة الصابون :

- ١ - الطريقة الحارة
- ٢ - الطريقة الباردة

الطريقة الاولى تتم بواسطة غليان الزيت او الحامض الشحمي المعقد مع هيدروكسيد

الصوديوم وفصل الصابون عن الكليسيرين المتكون كمادة عرضية •
الطريقة الثانية تتم بمفاعلة زيوت سهلة اتصين مع مواد قلوية •

بالتأكيد ان الطريقة الاولى في صناعة الصابون لم تكن معروفة انذاك بسبب عدم معرفة القدماء بالشحوم المعقدة وهيدروكسيد الصوديوم • هذا ومن الأرجح ان الطريقة الثانية هي السائدة وكانت تتم بتفاعل مادة سهلة اتصين كزيت الخروع أو زيت السيدر مع الصودا البسيطة • وتوجد مصادر تشير الى نجاح السومريين في فصل الصابون عن الكليسيرين المتكون بتشيع المحلول المتفاعل بالملح •

صناعة العطور :

ان من أهم الصناعات التي اقيمت فسي العراق القديم صناعة العطور • وقد استخدمت المنتجات العطرية في الطب والصناعة - عمل الصابون - ، في اقامة الطقوس الدينية وممارسة السحر •

فبالنسبة للطب استعملت العطور غالبا (كلوشن Lotion) خارجي لمعالجة الحمى والبلايم والاصابات الاخرى • وهذا وبالنسبة للطقوس الدينية كانت الزيوت العطرية وماء الورد تستخدم ويصرف منها كميات كبيرة أثناء الاحتفالات الدينية • هذا ويمكن الحصول على تفصيلات اكثر عن هذه الصناعة ونشوتها أثناء الحكم البابلي والاعراض التي استخدمت

الدهن أو الزيت • ان عمليات التقطير ليست متشابهة وهي تختلف ببعض الخطوات او المراحل التي تشمل على اضافة مواد اولية اخرى او عند الاستخلاص باستعمال الحرارة والزيت او استعمال الزيت دون حرارة ولوحده وكذلك الماء لوحده وهكذا •
فيما يلي وصف لطريقة صنع العطور كما جاء في احدي المخطوطات الاثرية المكتشفة • ومنها يتضح ان الاستخلاص عملية بطيئة وباهضة التكلفة :

« توضع المادة الاولية مع ماء البئر في وعاء وتترك الى اليوم الثاني لتتقع • في صباح اليوم الثاني ، ويرشح الماء والعطر بواسطة القماش المخرم الى اناء ثاني يحتوي على مقادير معينة من عود الريح calamus myrrh و يترك الى اليوم الثالث ثم

يرشح بنفس الطريقة السابقة بقطعة قماش • يسخن الماء اللازم للمزيج في قدر ويضاف مع مقدار معين من الزيت ويخلط بخباطات خاصة ويترك المزيج بعد ذلك ليبرد وليكمل الاستخلاص وذلك لمدة يومين الى ثلاثة ايام •

هكذا تكرر العملية حوالي عشرين مرة حتى يتم استخلاص الجزء الاكبر من المواد العطرية بواسطة الزيت » •

هناك طريقة ابسط لصنع العطور وقد اقترحها بعد عصور طويلة الفيلسوف الاسلامي اسحق الكندي وهي كما يلي :-

« يسخن الزيت فوق نار معتدلة وتضاف اليه تدريجيا مادة الليتارج المسحوقة سحقاً

من اجلها المنتجات العطرية وذلك من كتاب كيمياء العطور للكندي •

أخيرا ان الاجهزة المكتشفة للتقطير والتصعيد - شكل رقم (٥) - كالذوارق التي تقاوم درجات حرارية عالية - تدل على وجود صناعة عظيمة للعطور • هذا وقد تم تطوير الاجهزة والتكنيك على أيدي علماء المسلمين في العصر العباسي أمثال الكندي •



الشكل (٥)

ذوارق صخرية صغيرة استعملت في صناعات العطور ومواد التجميل عثر عليها في سوسا

عملية التقطير :

تم عملية التقطير على مرحلتين :

المرحلة الاولى : التقع أو التعطين

المرحلة الثانية : الاستخلاص

الاولى تتم بواسطة الماء والثانية بواسطة

قد اقتبس هذه الصناعة الى جانب الصناعات الاخرى من البابليين والمدنيات الاخرى وذلك يظهر من الشبه الكبير بين الصناعتين وانعكاس الصناعات القديمة على الحضارة الاسلامية . هذا الشيء يعزز أيضا في عدم تأثر التكنولوجيا الاسلامية بحضارة الاغريق أو الحضارة المصرية . ان هذا العامل مهم جدا ويعزى في الأغلب الى عدم انتقال العلوم والتكنولوجيا بواسطة المصادر المكتوبة وانما بطرق الرواية وتنظيمات الحرفيين .

المميزات الرئيسية لصناعة العطور :

- ١ - تكنولوجيا النار
- ٢ - دور المرأة
- ٣ - الاعادة والتكرار
- ٤ - الايجابية

١ - تكنولوجيا النار :

بالنظر لاهمية ودور النار في صناعة العطور أهتم القدماء كثيرا بتصميم افران واجهزة اشتعال ومواقد خاصة وذلك يعزى لكون العطور تتكون عادة من مواد زيتية سريعة التطاير والاشتعال والتجزؤ فلذلك تصبح السيطرة عليها ضروريا في وائناء عملية الاستخلاص والتقطير .

٢ - دور المرأة :

لقد لعبت المرأة في زمن البابليين دورا بارزا في تطوير صناعة العطور وتحضيرها . وقد جاء التاريخ على ذكر اسماء عدد من النساء اللواتي أدین خدمة عظيمة في هذا الحقل . وبالنسبة

جيدا ويستمر خلط المزيج الى ان يثخن (يكثف) هنا يتوقف التسخين والخلط ويترك المزيج ليبرد ثم يسخن مع المسك (المusk) والاخير عبارة عن مادة عطرية لها رائحة نفاذة تفرز من بعض الاشجار وتعتبر المادة الرئيسية تقريبا بالنسبة لصناعة العطور .

تحضير ماء الورد :

يعتمد تحضير ماء الورد على الذوبان النسبي للعطر أو المواد الزيتية الطيارة في الماء أو تكوينها محلولاً معلقاً أو مستحلباً معه . هذا ويمكن اختصار الطريقة بما يلي :

توضع المادة الاولية للعطر في دورق كبير للماء النقي وتترك فيه لمدة شهر تقريبا . بعدها يرشح ماء الورد بواسطة التركيز وتعاد عملية الاستخلاص السابقة باجزاء اخرى من المادة ولاربعة مرة تقريبا ، ان التكرار بالتسوية لعملية الاستخلاص ضروري للغاية لاجل الحصول على ناتج أكبر وذلك بسبب قلة ذوبان العطور الزيتية في الماء ، ان دهن البلسم يعتبر المادة الرئيسية في صناعة وتحضير ماء الورد .

مركبات العطور :

لقد جاء في المصادر القديمة ذكر أنواع عديدة من العطور ومركباتها منها : الزيتي ، الدهني ، المائي ، المركب والبسيط . . . الخ من مواد عطرية عضوية .

المصادر المتعلقة بالعطور وكيمياء العرب :

الى جانب كيمياء العطور تشير أغلب المصادر المكتشفة في العراق الى كون الاسلام

لحضارة المصرية القديمة يقال ان كيلوباترا كان لها فلسفة خاصة بالنسبة لكيمياء العطور .

ولكنها كانت في كافة الاحوال تقوم بتأديسة أغراضها بشكل فعال . هذا ويظهر من الطابع المميز للوحات والمخطوطات الاثرية المتعلقة بالعطور ان العراقيين القدماء لم يحاولوا تفسير الطرق أو وضع الصيغ والقوانين في هذا الحقل كما فعلوا مثلا في حقل الرياضيات . ومع ذلك نستطيع القول هنا بان الكيمياء كان لا بد لها من المرور بطرق التجربة وجمع الحقائق العلمية قبل ان يهيا لها ان تصبح علما حقيقيا .

٣ - التكرار والاعادة :

من المعروف ان جابر بن حيان قد قام بوضع صيغة لعدد المرات التي يصهر فيها الذهب قبل أن يتحول الى الاكسير والعدد هو (١٠٠٠ ألف) .

ان التقطير والتصعيد كانا يعادان ايضا ولعدد لا يحصى من المرات وذلك لتنقية المواد الكيماوية .

مقدمة في الطب :

ان العثور على مكتبة حمورابي وترجمتها قد اعطى دليلا قاطعا على المرحلة الرائعة التي توصل اليها الطب في زمن البابليين . فقد أشارت الى الاهتمام البالغ بالجراحة ولم تعط الطب الممارس تلك الاهمية التي أعطتها للجراحة . وذلك ربما يعود الى عدم فعالية الادوية المستعملة حينذاك في العلاج .

ان هذا المثل يعكس ما كان يقوم به البابليون بالاهص وقدماء العراقيين بشكل أعم ، الذين تأثر بهم جابر وغيره من علماء العرب والمسلمين . هذا ، وقد سبق لنا أن اشرنا الى عدد المرات الاربعين التي يستخلص بها عطر البلسم .

٤ - الايجابية في التكنولوجيا :

هذا وبالنظر للدور الاقتصادي الذي تلعبه الثروة الحيوانية بالنسبة لاقتصاد البلاد واهتمام البابليين واعتنائهم بالحيوانات وتدجينها أدرك القدماء ضرورة تطوير الطب البيطري ايضا .

ان المصادر المتعلقة بالعطور تعكس وبشكل واضح ايجابية وتحرر كيمياوي العصر القديم وعدم تأثره بالالهة والشعوذة والسحر كما تأثر اليونانيون في العصر الهليني وهذا ما يشرف حقا . هذا وان الوصول الى الحقائق ولو بطريقة بدائية كان الطابع الغالب بالنسبة لكافة الفنين القدماء .

الادوية ومصادرها :

لقد استمر السومريون كافة المصادر النباتية والحيوانية والمعدنية المتوفرة في الاغراض الطبية .

صناعة العطور والعلوم التطبيقية :

لا يوجد هناك شك في ان قدماء العراقيين كانت لهم خبرة فنية عالية . ان الاجهزة المستعملة لم تكن متطورة كما هي عليه اليوم

المصادر المعدنية :

عرف القدماء ملح الطعام (كلوريد

مادة اليوريا (البول) وتم تجميع التبلورة منها .
هذا وتم بعد ذلك تنقية هذه المادة من الاملاح
الاخري كملح الطعام وأملاح البوتاسيوم
والصوديوم والامونيا بواسطة التبلور الجزئي .

لقد عرف القدماء طريقة ثانية لتحضير
تترات البوتاسيوم . والطريقة تتلخص بمعادة
الجير الحي أو هيدروكسيد الكالسيوم بالمركبات
العضوية النيتروجينية المتفسخة وتم مفاعلة المادة
الناتجة - تترات الكالسيوم - بواسطة انغليان
مع كاربونات البوتاسيوم .

استخدم القدماء البيرة (ماء الشعير المتخمّر)
كوسط أو مذيب للأدوية النباتية وهذا يدل على
معرفة جيدة بطبيعة المركبات العضوية وعدم
ذوبانها الا في مذيبات عضوية . كما استخدموا
البيرة كذلك في تعقيم الجروح وتخفيض درجة
حرارة المريض .

هذا وقد استخدم سكان وادي الرافدين
القدماء ملح الطعام وذلك بتناوله داخليا في حالة
الاصابة بالاجهاد نتيجة للتعرق الكثير . وتجدر
الاشارة هنا الى أن دور ملح الطعام بالنسبة
للوظائف الفيزيولوجية للجسم والمحافظة على
الضغط واستمرار النشاط لم يعرف الا مؤخرا .

تركيب الادوية :

يتم تركيب الادوية بطحن المركبات الجافة
بواسطة مطاحن خاصة اما بصورة مفردة أو
مخلوطة مع زيت السيدر أو الفستق . ثم يمزج
المسحوق مع البيرة ويرشح قبل الاستعمال .
هذا وتضاف الاملاح غالبا الى الادوية المستحضرة .

الصوديوم) ، تترات البوتاسيوم ، كاربونات
الصوديوم ، الجبس « كبريتات الكالسيوم » ،
سليكات الصوديوم . الخ ذلك من المركبات
التي حار المترجمون في كيفية تفسير وجودها .

المصادر الحيوانية :

الحليب ومشتقاته ، ضرع البقرة ، صدف
السلحفاة جلد أفعى الماء . . . الخ .

المصادر النباتية :

وتعتبر من أغنى المصادر وتضم مجموعة
كبيرة من المركبات الكيماوية التي تزرع محليا
أو تستورد من الخارج كالجوب والخضراوات
والفواكه والاشجار (التين والسيدر)
الزعر thyme . الخ . أما بالنسبة للأدوية
فتم تحضيرها من زيوت الجوب ، والحشائش
الطية ، والملائن والصمغ ، وقلف وقسيم
الاشجار ، . . . الخ .

علم الادوية :

للحصول على بعض الادوية التي
استخدمها القدماء ينبغي ، كما يشير كتاب
Materia Medica المرور بعمليات كيميائية
معقدة ومعرفة الكثير عن خصائص المادة . وهذا
الشيء يؤكد بأن القدماء قد عرفوا
الكثير عن الادوية وتركيبها ودورها . وفيما
يلي أمثلة على ذلك :

للحصول على تترات البوتاسيوم KNO_3
قام التكنولوجيون القدماء بمسح البرك التي تصب
فيها امياه الآسنة والفضلات المتفسخة والتي تحوي

الطب في زمن السومريين قد أكد على ضرورة استنفاذ كافة امكانيات العلاج بالادوية قبل اللجوء الى الجراحة . كذلك الى انه ، أي الطب ، خلا كليا من الخرافات والشعوذة والسحر والاشياء الخارقة . فهو بذلك يختلف عن الطب اليوناني والمصري بكونه يعكس مدى علمانية سكان وادي الرافدين فيما يخص العلوم .

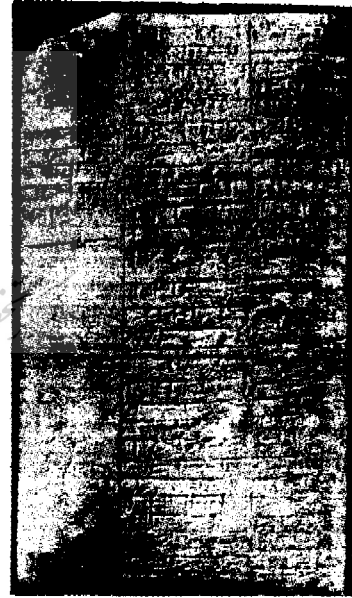
الاملاح المعدنية :

تعتبر الاملاح المعدنية في قمة الاشياء المتداولة في العراق القديم وذلك بالنظر لاستعمالاتها الكثيرة في الامور الحياتية والاعراض الصناعية . ومن بين الاملاح السائدة حينذاك :

الجبس :

الجبس : الجبس عبارة عن كبريتات الكالسيوم التي تحوي على جزيئين من المساء $Ca SO_4 \cdot 2H_2O$ ذوبان هذه المادة في الماء يزداد بازدياد نعومة البلورات ودرجة حرارة المذيب . لكنه يقل عندما تصل درجة الحرارة 40° . وفوقها أيضا بدرجات حرارية عالية . بتسخين الجبس حتى درجة $120-140^\circ$ م يفقد بلورة واحدة من الماء ويتحول الى بلاستر باريس $Ca SO_4 \cdot H_2O$. عندما يمزج الاخير مع الماء يتصلب مع تمدد قليل مصحوب بحرارة . استخدم القدماء الظاهرة السابقة في أغراض شتى أهمها تجبير الكسور ، النحت وفي صناعة التماثيل وتزيينها . كذلك استعمل البلاستر الباريسي في عمل الصابون وفي طلي البيوت والادوات . . . الخ .

أما تأثيرها فهو احتواؤها على شوائب قلبية تساعد في تصويب المواد العضوية المعقدة عند الذوبان مما يسهل ذوبانها . ويتم استخلاص المسواد للاغراض الطبية بواسطة المستخلصات العضوية (الزيوت) أو غير العضوية (الماء) عندما تكون أملاح المواد العضوية ذائبة أو معلقة في الاخير . هذا ولم تذكر الراجيات (الوصفات) الطبية السومرية شكل رقم (٦) المقادير المستعملة في تركيب الادوية وربما يعود ذلك للحرص على أسرار المهنة .



الشكل (٦)

وصفة طبية منقوشة على لوحة سومرية يرجع تاريخها الى حوالي ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد

تأثير الادوية في العلاج :

يظهر من المصادر بأن الادوية المستعملة لم تكن فعالة جدا في العلاج . لكنها على أي حال تدل على ادراك جيد للدور الذي يمكن أن تلعبه النباتات الطبية والاملاح المعدنية في العلاج . مع ذلك فمن الضروري الاشارة الى أن

ملح الطعام :

الصابون والطور والطح وفي أغراض الزينة بصهرها وتحويلها الى كرات زجاجية المظهر .

ملح الطعام : لقد تم الحصول على هذه المادة بتجفيف البحيرات المالحة أو من التربة المالحة بعد اذابة الملح في الماء وفصل التربة وتم تجفيف الملح في أحواض . هذا وقد سبق أن ذكرنا الأغراض التي استعمل فيها هذا الأخير والتي أهمها حفظ اللحوم والأطعمة الأخرى ، الأدوية والجلود . الخ . كذلك في تحضير سيليكات الصوديوم .

المعادن

الذهب ، الفضة والنحاس

استعمالاتها :

لأغراض العملة ولصناعة الحلبي .

الفضة :

تعتبر جبال طوروس المصدر الرئيسي لخامات الفضة . هذا ولا توجد معلومات كافية عن درجة نقاوة هذه الخامات ومواقعها الجغرافية .

تشير المصادر التاريخية المتوفرة عن صناعة الفضة الى وجود صاغة متخصصين ولدرجة بالغة بهذه الحرفة وهم يفرقون عن الحدادين .

استعملت الفضة في عمل النقود وكانت تخلط مع معادن أخرى وتعمل على هيئة مسكوكات لها ختم معين . هذا وقد حرمت الدولة اذابة هذه النقود لاستعمال الفضة في أغراض أخرى غير الغرض الرئيسي الذي وجدت من أجله .

تنقية الفضة :

توجد خامات الفضة غالباً مخلوطة مع الرصاص لاجل تنقيتها تغسل التربة التي تحوي مثل هذه الخامات بواسطة الماء ثم توضع في بوتقات فخارية خاصة وتصهر داخل أفران نفاخة . تتم في هذه الأفران عملية تنقية الفضة على مرحلتين :

الاولى : بتحويل الرصاص الى اوكسيد

سيليكات الصوديوم :

سيليكات الصوديوم : لتحضير سيليكات الصوديوم يسحق مزيج من الرمل والصودا والقصب الأبيض ويوضع المزيج في قدر ويصهر . بعد أن يبرد المحلول المنصهر يسحق ناعماً بعد مزجه مع الملح ويعاد صهره كالسابق .

ان المادة الناتجة (سيليكات الصوديوم) تستعمل في صناعة الخزف للحصول على غلاف خزفي أزرق .

كاربونات الصوديوم (الصودا) :

كربونات الصوديوم (الصودا) : تعتبر كاربونات الصوديوم $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ من الاملاح النادرة في الطبيعة . تحضر صناعياً بحرق النباتات بمعزل عن الهواء وذلك في أفران غير مؤكسدة واذابة الصودا بالماء وفصلها عن الرماد بالترشيح . وأخيراً تجفيف المحلول للحصول على الصودا .

استعمالات الصودا كثيرة أهمها في عمل

الاول PbO أو الليثارج • والآخر مادة متسامية حتى في درجات حرارية واطئة ويتم التخلص منه بفتح باب الفرن بين الحين والآخر •
بل كانوا يصنعونها بأنفسهم • وهذا ما تؤكد عليه المصادر التاريخية وذلك من النسب الثابتة في الخلط للذهب والفلزات الاخرى •

الثانية : بصهر الشوائب المعدنية الاخرى الموجودة الى جانب الرصاص ونفاذها مع البقية المتبقية من الليثارج غير المتسامي في مسامات البوتقة •
وفيما يلي الاسعار النسبية للذهب والفضة والنحاس :

$$\begin{aligned} \text{الذهب} &= 1 \\ \text{الفضة} &= \frac{1}{3} \\ \text{النحاس} &= \frac{1}{330} \end{aligned}$$

هذا ومن المؤكد ان عمليتي الانصهار تتم بدرجات حرارية متفاوتة •

ان الاسعار أعلاه تختلف باختلاف نقاوة

• ونوعية الذهب

الذهب :

ان المسح الجيولوجي لارض العراق لا يشير الى وجود خامات الذهب • هذا بالإضافة الى عدم تطرق المصادر القديمة الى منشأ الذهب الذي استعمله سكان وادي الرافدين القدماء •

تنقية الذهب :

يحتوي الذهب على نسبة ٣٢-٣٥٪ من الشوائب المتطايرة في درجة حرارة الانصهار •

تسمية الذهب : لقد اطلقت تسميات متعددة على الذهب تبعاً لخصائصه الفيزيائية ، أهمها : الذهب الاخضر ، الذهب الفضي ، الذهب الابيض ، الذهب الاحمر ، الذهب المصفى • الخ •
كما بالنسبة للفضة ، تغسل التربة التي تحتوي الذهب وتوضع في بوتقات فخارية خاصة وتصهر داخل أفران تتم في هذه الأفران عملية تنقية الذهب على مرحلتين :

الاولى : التخلص من الشوائب المتسامية

(المتطايرة) •

الثانية : التخلص من الشوائب الاخرى

غير المتطايرة وذلك بصهر الذهب بعد اضافة ملح

ومواد عضوية مختزلة كالكاربون (charcoal)

ونفاذ هذه الشوائب الى داخل مسامات الجفتة •

ان هذه العملية تدعى التسمت cementation

وتتم غالباً باضافة ذهب غني بالشوائب الى الذهب

المراد تنقيته بالطريقة السابقة •

تسمية الذهب : لقد اطلقت تسميات متعددة على الذهب تبعاً لخصائصه الفيزيائية ، أهمها : الذهب الاخضر ، الذهب الفضي ، الذهب الابيض ، الذهب الاحمر ، الذهب المصفى • الخ •
ان لون الذهب النقي هو الاصفر البراق ولكن سبائكته تختلف في اللون باختلاف العناصر الفلزية الاخرى التي تحتويها • فالذهب الاحمر مثلا عبارة عن سبيكة للذهب والنحاس • والذهب الابيض عبارة عن سبيكة للذهب والفضة أو عناصر فلزية فضية • والذهب الاخضر عبارة عن سبيكة للذهب واوكسيد الحديد والنحاس •
أما استعمالات هذه السبائك فتختلف باختلاف المتانة المطلوبة • هذا ولم يعتمد العراقيون القدماء على الطبيعة في الحصول على هذه السبائك

النحاس :

كما يعتقد البعض وانما عن طريق التجربة والدراسة . فالنحاس عند تصلبيه يمتص الكثير من الهواء لذا تضعف متانته . فمن أجل الحصول على نوعية جيدة من النحاس ومقاومة أعلى استعمل التثك بنسبة ١٠٪ الى ١٥٪ مع النحاس فكانت النتيجة الحصول على سبيكة جيدة للغاية استعملت في صناعة الكثير من الآلات والادوات والاسلحة . هذا وقد كان الكاربون ال Charcoal يضاف أثناء انصهار السبائك لمنع تأكسد الفلز عن طريق طوفانه فوق المنصهر وعزل الاخير عن الهواء .

ان النماذج النحاسية المكتشفة في العراق والتي تعود الى حوالي ٣٥٠٠ سنة قبل الميلاد تشير الى وجود تكنولوجيا متطورة جدا بالنسبة لصناعة النحاس واختزاله من خاماته وصهره ثم صبه قبل أو بعد تحويله الى سبائك في قوالب . هذا وتشير المصادر الى وجود النحاس في العراق القديم في منطقة الخليج في مناجم مكان Mekkan وملوحة ودلمون Dilmun وهذه المناطق لم يتسن تعيينها جغرافيا الى الان .

تنقية النحاس :

يوجد النحاس في خاماته على هيئة كبريتيد النحاس CuS ويتم تحويله الى اوكسيد النحاس CuO بواسطة الاكسدة في درجات حرارية معينة داخل أفران خاصة معدة لهذا الغرض . ان العملية السابقة كانت تتم بنفس الموقع الذي يوجد فيه المنجم ويشحن النحاس بعد أن يتم صهره وصبه الى المدن الرئيسية . لقد توصل قدماء سكان وادي الرافدين الى بناء أفران خاصة لتنقية وصهر النحاس تصل درجة حرارتها حوالي ١١٠٠°م وهي درجة انصهار النحاس . وبهذه الدرجة يتم اختزال اوكسيد النحاس بواسطة الغازات المنبثة داخل الفرن أو باستعمال الكاربون كعنصر مختزل لهذا الغرض .

السبائك النحاسية :

لقد عرف قدماء العراقيين صناعة السبائك بشكل مؤكد . وذلك ليس عن طريق الصدفة

**الشكل (٧)**

قالب صخري استعمل قديما لصب السبائك النحاسية والبرونزية يرجع تاريخه الى حوالي ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد

لاغراض الصب استعمل القدماء نفس الاساليب المعروفة الى يومنا هذا وفي أحدث المصانع . ان طريقة الصب تلخص بصنع موديل للآلة المراد صنعها من الشمع ثم تغليف الموديل بالطين

النسبة المئوية	المعدن	وأخيرا فخره • بذلك ينصهر الشمع ويتخلص منه ويبقى القالب الفخاري للآلة المراد صنعها
من ٠.٣ الى ١٥.٧	التنك	من السبائك المختلفة • هذا وقد تم العثور على
من ٠.١ الى ٠.١	الزرنخ	قوالب كثيرة استعملت في الماضي في صناعة
من ٠.١ الى ٠.١	النيكل	الفؤوس والمحاريث وغير ذلك •
٠.١	الرصاص	
٠.١	الحديد	

ضوء على تحليل نماذج أثرية برونزية :

يتضح من النتائج السابقة بأن صناعة السبائك البرونزية لم تكن وليدة الصدفة أو عفوية بل جاءت عن طريق التجارب الكثيرة والدراسات • وهذا يظهر من نسبة التنك الى النحاس بشكل خاص ونسبة المواد الاخرى الى النحاس بشكل أعم •

فيما يلي بعض النتائج التي حصل عليها الدكتور روبرت دايسن R. Dyson من جامعة المتحف - فلادلفيا - أميركا - عن طريق تحليل نماذج برونزية أثرية مكتشفة في العراق وذلك بواسطة تكنيك أشعة اكس المضيئة :



