الكيمياء وتكنولوجيتها
في العراق القديم

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

مركز تحقيقات كامپيوترى علوم اسلامى

نبذة تاريخية(١) :

قبل ظهور المدنيات والحضارات الاولى على سطح الكون ، تمكنت البشـــرية من أن تحرز انتصارات جيـــدة في مجالات الفنون والآلات والخبرات •

ان انسان العصر الحجري القديم تمكن من صنع أنواع متعـددة من الآلات التي استخدمهـا لاغراض الصيد والقنص ، بينما استطاع انسان العصر الحجري الحديث أن يوطد ولاول مرة في التاريخ البشري فن الزراعة واستغلال الارض•

هذا وبالنسبة لمدنيـات الشرق الاوسط التي تعتبر من اولى مدنيات العصر الحجري الحديث Neolithic ، تمكن السومريون خلال الالف الرابع قبل الميلاد من تسخير الحيوانات الاليفـة في عملية الحراثة التي تم اكتشافها آنئذ منتقلين بذلك من اسلوب الزرع البسيط الى زراعـــة

(١) « هذه هي المقالة الثانية من سلسلة من مقالات تتعلق بالكيمياء وتكنولوجيتها فى مختلف عصور التاريخ ، والهدف من نشر هذه المقالات هو ابراز الوجه المشرق لمنجزات الحضارات القديمة المندثرة فيما يخص الكيمياء ونظرة الاقدمين اليها والاساليب المثبتة فى استقصاء الحقائق وتفسيرها بواسطتها واخيرا تطبيقاتها في الصناعـــة وفى الحياة » •

المقالة الاولى :

« لغة الرموز الغامضة فى الكيمياء القديمة » مجلة الكيميائى الصناعى • بغداد – ١٩٦٧ •

الاراضي الواسعة وكـذلك من تسخير العجلة البسيطة التي تجرها الحيوانات لاغراض بـناء السفن وعمل الفخار • وفي حوالي الالف الثالث قبل الميلاد كان السومريون قد توصلوا الى قمة انجازات العصر البرونزي في الصناعة المعدنية • لقد كانوا مطلعين للغـاية بالنسبة لاستخلاص النحاس من اختزال خاماته بواسطة النار الى اذابته وصبه بأشكال مختلفة والى صهره مع التنـك لغرض عمل سـبائك أكثر صلابة ومتـانة من النحاس نفسه • كما انهم كانوا مطلعين بالنسبة لصناعـة الاصباغ والنسيج والدباغـة والزيوت والاغذية ••• الخ • هذا بالاضافة 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 الكهنـة ورجال الدين • أما المصادر التي كان يرجع اليها هؤلاء فمتعددة ومتنوعة وهي من أسرار هـذا التنظيم الديني ولقد اندثرت باندثاره •

هذا وتجدر الاشارة الى ما امتاز به سكان بلاد بين النهرين من حرية كاملـة في اختراع وتطوير ومناقضة وزعزعة حتى التقاليد والعادات السائدة وبصورة عامة فقـد كانت التربة خصبة للغاية لتحول نوعي جبار •

كما يجدر عـدم اغفال تأثر مختلف فروع الثقافة السومرية والبابلية وبشكل بسيط جـدا بالسحر والشعوذة • ففي الطب مثـلا استعمل السحر في العلاج وفي الكيمياء استعملت الضحايا والقرابين لانجاح العمليات الكيمياوية[٢] •

بالرغم من ذلـك فان جسم العلوم ، كما يستدل من آلاف اللوحات ـ المخطوطات ـ أو الرقع ـ الاثرية لم يتأثر بشكل عميق بالشوائب الخارقة للطبيعة Metaphysics والخرافة وهذا ما يؤكد كون سكان وادي الرافدين القـدماء عمليين وعلميين بنفس الوقت والافكار العلميـة هي السـائدة والممارسة بين الصناع الماهرين (التكنيكيين) ـ 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 القـديمة وهي ضرورية بالنسبة للفروع المنتجة والممارسة الى حد كبير فلا توجـد 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 لانتشـار الامية بين العمال الصناعيين أو للرغبة في اخفـاء المعلومات لغرض الحماية والانتفاع الذاتي •

هذا وان وصف الطرق العلمية الحقيقي لم يتوفر بمقياس كبـير الا في عصر الاسكندر • Alexandrian وبصورة كاملة جدا في العصـر الذهبي للاسلام •

---

(٢) ان احد الكيمياويين السومريين استطاع صناعة الزجاج بعد ان قدم عـددا من القرابين للالهـة •

المصادر :

ان معلوماتنا عن علم الكيمياء في بلاد بين النهرين مستقاة من المصادر التالية :

١ ـ المؤلفات المعاصرة حينذاك • أي من الكتابة المصرية الهيروغليفية ومن لوحات الاكديين ، السومريين ، الحيثيين •• الخ •

٢ ـ الحقائق المتوفرة عن فن أو صناعة معينة أي من الـ artifacts •

٣ ـ كتابات الحضارات المتعاقبة •

على سبيل المثال :

حبات زجاج يرجع تاريخها الى الالف الرابع قبل الميلاد تم العثور عليها في اور الا ان التفصيلات المتعلقة بصناعتها لم يكشف عنها الا بعد أن تم العثور على مخطوط أثري في مكتبة آشور بانيبال •

عقاقير طبية كثيرة جدا كانت مستعملة في ذلك الحين ولا تزال تستعمل الى يومنا هذا • هذا وقد وجدت قوائم أو جداول للعقاقير 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 الاواني المعروفة وحتى الاواني بمحتوياتها • قائمة ثانية لكافة الاملاح المعروفة ، وهكذا بالنسبة لمواد اخرى •

الاجهزة الكيمياوية الاثرية :

بالنظر لعدم توفر معلومات كاملة عن الطرق المتبعة قديما في الصناعة أصبح ضروريا دراسة الاجهزة الاثرية ومقارنتها مع الاجهزة الحديثة وتعيين وظيفتها بالنسبة للصناعة على ضوء معلوماتنا الكيمياوية الحاضرة •

هذا ومن الاجهزة التي ستناقش هنا : دوارق للسوائل ، طواحين ، أجهزة ترشيح ، جفنات ، أجهزة للفصل ••• الخ •

١ ـ الدوارق :

تدخل في هذا الباب أجهزة وأوعية للخزن والتسخين ، كذلك ما يشتق منها للقيام بأغراض الاستخلاص ، التقطير والتبخير • معظم هذه الدوارق مصنوع من الحجر أو الخشب • قليل منها مصنوع من المعدن •

٢ ـ الطواحين :

ان شكل الطاحونة والمدق في العصر القديم هو كشكلها الحالي وان أغلب الطواحين مصنوع من الحجر •

٣ ـ المصفاة والترشيح :

ان المصفاة عبارة عن اناء فخاري مثقب وغير مطلي • أما الترشيح فيتم بتمرير المحلول المراد ترشيحه خلال المصفاة ويستلم بواسطة اناء آخر مطلي من الداخل لا ينفذ المحلول منه • هذا ولغرض الترشيح تغطى المصفاة عادة بالصوف أو الشعر •

ان الطريقة القديمة في التصفية والترشيح لا زالت شائعة الاستعمال في تصفية المياه في القرى والارياف • وتستعمل الجوب (جمع جب) والجرار لهذا الغرض •

٤ ـ الجفنة والفصل :

معظم الجفنات المستعملة في التعدين (صناعة المعادن) مصنوع من الفخار والقليل منها مصنوع من النحاس •

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

٥ ـ اجهزة قياس الحجوم والاوزان ، والمعايير

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

أما بالنسبة لقياس الاوزان فنوجد موازين خاصة لذلك • هذا وقد تم كشف النقاب ، بواسطة القاموس الاثري ، عن وجود أوصاف لبعض اجزاء الميزان كالذراع ، والعتلة ، والكفات •

هذا ولو ان الاوزان كانت مختلفة الا انها كانت قياسية (ستاندرد – standard)، ومصنوعة من الصخر • كما انه عرفت بعض المعايير التي تصل درجات حرارية عالية جدا •

المكتشفات :

صخرة مكافئة لثلث مينا (mina)

صخرة مكافئة لثلث شيكل (shekel)

الوزن بالسومرية يعرف (Sa-ga-lu)

٦ ـ اجهزة اخرى مختلفة :

وتشمل spatulas ، قوالب ، خباطات ••• الخ •

٧ ـ الافران الكيمياوية :

لغرض تقييم القابليات وحدودها لدى الكيمياوي القديم ، نرى من الضروري تتبع الطرق المستعملة للحصول على الحرارة اللازمة لانجاز عملية كيمياوية ناجحة • لهذا سنقوم بشرح بعض الافران التي استعملت قديما من قبل سكان بلاد بين النهرين[٣] • هذا وقبل الدخول في مناقشة تصميم الافران القديمة تجدر الاشارة الى ذكر بعض أنواع الوقود المتوفرة والمستعملة حينئذ •

أ ـ أشجار الـ styrax أو غيره من الأشجار الصمغية وتستعمل في صناعة الزجاج •

ب ـ الحشائش اليابسة والشجيرات •

ج ـ الفحم Charcoal ـ ولا نعرف هنا بالضبط ما المقصود بالـ Charcoal هل الاخشاب المتفحمة جزئيا أم الفحم المصنوع خصيصا للحصول على درجات حرارية عالية •

الافران المتنقلة :

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

(٣) لقداظهر العراقيون القدماء احترامهم لتأثير النار باقامتهم تمثالا لها عرف باسم Negun (نيگون) وبمساعدته فقط يمكن عمل الطابوق الناري • ان البحوث المتعلقة بصناعة المعادن والزجاج والعطور كانت حريصة دوما على ذكر شدة الحرارة المستعملة لهذه الاغراض •

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 والعطور كانت حريصة دوما على ذكر بين الـ ٤ الى ١٠ ايام •

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

شكل (١)
فرن متنقل يعود الى ١٤٠٠ سنة قبل الميلاد

الافران الثابتة :

وتشبه الى حد ما أفران الطابوق وتستعمل بشكل رئيسي في صناعة الفخار • والفرن على هيئة بناء كبير ذي قبة واطئة لغرض الاحتفاظ بالحرارة • وفي أعلى البناء توجد ثقوب تستخدم للتخلص من نواتج عملية الاحتراق كالغازات وبخار الماء وليس للتهوية • هذا ولا يعرف من بقايا هذه الافران والمكتشفة في (سوسا) ان كانت المواد المفخورة على تماس مع النار أم لا ؟ هذا وبسبب اندثار الجزء الداخلي من هذه الافران لا يمكن تقدير الحرارة التي تصل اليها 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 •

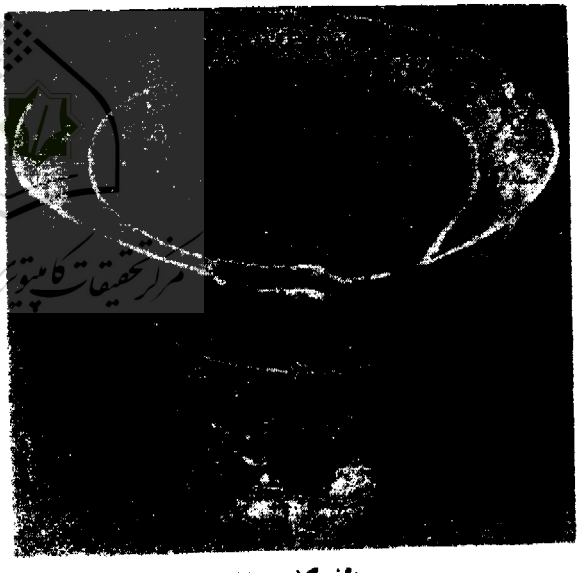
هنالك أفران اخرى تتصف بكونها طويلة وضيقة وتوجد لها نوافذ مستطيلة لغرض التهوية• أما استعمالاتها فهي في صناعة الزجاج • وقد استدل على ذلك من الزجاج الملون الجميل الذي عثر عليه داخل هذه الافران المكتشفة في مدينة نمرود• أما ألوان الزجاج فهي الاحمر والاخضر والازرق •

ان الانواع المتعددة من الافران المكتشفة في أرض العراق القديم تشير الى تخصص رائع في هذه الصناعة • فبالاضافة الى الافران المستعملة في صناعة الفخار والزجاج والمعادن كانت توجد هناك مواقد استعملت في صناعة البيرة والعطور والاسفلت وغير ذلك • هذا ويظهر بأن التنور العراقي كان معروفا قديما وذلك من الآثار المكتشفة أيضا •

هذا وتجدر الاشارة الى ان أعظم وأكبر مصفى للنحاس في الشرق 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 •

التقطير ، التصعيد(التسامي) والاستخلاص :

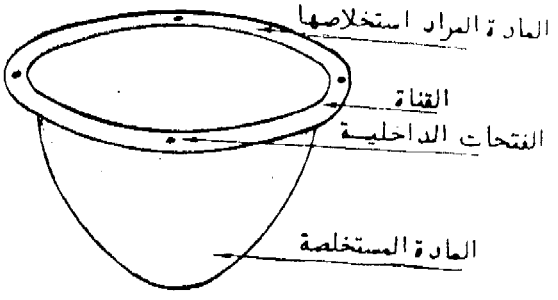
ان منشأ عملية التقطير غير معروف بالضبط • وحتى وقت قريب لم يكن ليوجد اي دليل على معرفة الانسان القديم بهذا التكنيك • ولكن العثور على جهاز للتقطير وبشكل متطور جدا في تپه گورة يرجع الى ٣٥٠٠ سنة قبل الميلاد شكل رقم (٢) يعطي الدليل القاطع على معرفة سكان العراق القدماء بهذا التكنيك • هذا وليس من المستبعد ان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



الشكل (٢)
جهاز تقطير يرجع تاريخه الى ٣٥٠٠ سنة قبل الميلاد وعثر عليه في تپه گوره

جهاز الاستخلاص :

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



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 دوما • تتكثف الابخرة الناتجة من غليان المادة المستخلصة بمجرد ملامستها للسطح البارد ويتجمع داخل القناة فتذيب جزءا من المادة المراد استخلاصها وتنساب الى داخل الوعاء ، تستمر عملية التبخر والتكثيف حتى تتشبع المادة المستخلصة بالمواد المستخلصة •

جهاز التقطير والتصعيد :

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

عند ملامستها لسطح الغطاء الداخلي البـــارد 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 المـــواد المتسامية بواسطة ملاعـق خاصـة . أما جمـع هـذه المـــواد فيتم كلما ارتفعت درجة حرارة الغطـــاء . اذ تبعد النار وتسحب المواد .

ومما يجدر ذكره هنا ان العمليات الكيمياوية السابقة قد تطورت كثـيرا على أيـدي 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 التقطـــير وعصره في اناء آخر وتكرار هـذه العملية . كما انه اي الرازي قد ذكر في كتابه (المدخـل التعليمي) امكانية تصعيد او تسامي الزئبـق ، كبريتيد الزرنيخ As2 S3 ، الكبريت ...الخ من المواد الكيمياوية .

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

تكنولوجيا الاغذية :

المعلومات المتوفرة عن تكنولوجيا الاغذيـــة كثيرة يمكن حصرها بما يلي :

١ ـ صناعة الالبان :

الحليب لم يكن مرغوبا فيه في قديم الزمان . يفضل ممزوجا مع مواد غذائية اخرى كالزيوت والقشطة والعسل ... الخ .

اغلب استعمالاته للاغراض الطبية منهـــا لاغراض التغذية . طريقة حفظه تتم بتحويلـه الى جبن . اما الاوعية المستعملة في الحفظ فهـي الجلود ومعد الحيوانات .

٢ ـ صناعة النبيذ والبيرة :

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

المشروب الثاني المفضل لدى سكان وادي الرافدين القدماء البيرة .

صناعة البيرة تتم بتنقيع الشعير في الماء وتعريض الخليط الى نار هادئة (الغرض من هذه العملية تنشيط عمل الانزيمات الضرورية في التخمير) . يفصل الشعير بعد ذلك ويجفف في الفرن ثـم يسحق ويغربل (لفصل الشعير من قشره) .

هناك أنواع كثيرة من البـيرة تعد بالعشرات تختلف اسعارها باختـــلاف التكنيك المستعمل بالتنقيـــع ، التخمـــير ، المـــزج والســـحق ...الخ . اضافة الى المواد المضافة من الزيـوت والعطور وما شابه ذلك .

٣ ـ حفظ الاطعمة :

بالنظر لوطأة الحرارة في ارض العـــراق القديم اصبح موضوع حفظ الاغذية مهما بـــل واجبا اساسيا لتلافي النقص والشحة في المـــواد الغذائية •

اما الطرق المستعملة في حفظ الطعام فهي كالآتي :

بالنسبة للحوم : التمليح •

هذا وتجفف اللحوم بعد تمليحها واضافة التوابل اليها •

بالنسبة للفواكه : التجفيف •

وذلك يتم بكبس الفواكه على هيئة اقراص ثم تلف بغطاء سميك وتعزل عن الهواء •

بالنسبة للبقول والخضروات : التجفيـــف أيضـــا •

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 هـذه الاغراض فهي كما يلي :

عمل الاحذية وقرب الماء وحقائب الاطبـــاء والحلاقين وبيوت الخناجر والسكاكين ، والخوذ الحربية والدروع وسروج الخيل ••• الخ •

الدباغة وصناعة الجلود :

ان أهم المراحل التي تتضمنها صناعة الجلود هي :

١ ـ السلخ
٢ ـ الحفظ
٣ ـ التعطين وازالة الشعر
٤ ـ الـ Bating
٥ ـ الدباغة
٦ ـ الصباغة

الحفظ والتعطين وازالة الشعر :

ان الخطوة الاولى في صناعة الجلود هي سلخ الحيوان بعد ذبحه ومن ثم نشر الجلـــد في الشمس لكي تتفسخ وتتأكسد مواده البروتينية • اما الخطوة الثانية بعد السلخ فهي الحفظ ـ Curing وتتم بتغطيس الجلود بعد تجفيفهـــا نسبيا في احواض تحوي على مياه مشبعة بالاملاح واخراجها بعد فترة من الوقت من هذه الاحواض وتنظيفها واخيرا حفظها • هذا وليس هنـــاك معلومات عن المادة المضافة للمياه المستعملة في التغطيس والحفظ •

الخطوة الثـــالثة في صناعـــة 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

مركز تحقيقات كامپيوترى علوم اسلامى

الكيمياوية 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 وتتغاير طرق ازالة الشعر بتغاير 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 كيمياوية أم فيزياوية على الجلود • هذا وبدون هذه العملية سوف لا يمكن بالتأكيد الحصول على نوعية جيدة من الجلود •

الدباغة :

عرفت ثلاثة طرق في دباغة الجلود :

الاولى ـ بواسطة التزييت

الثانية ـ بواسطة الاملاح المعدنية

الثالثة ـ بواسطة العفص أو الـ Tannin التنين •

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

الدباغة بواسطة التزييت :

ويستخدم الشحم المستخرج من الحيوانات والدهن المصفى وغير النقي لهذا الغرض • هذا 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 التزييت 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 ألمنيوم الشب في مثل هذه الظروف •

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

الدباغة بواسطة العفص (Tannin) .

تشير المصادر بشكل لا يقبل التأويل الى استعمال قدماء سكان وادي الرافدين ثمرة العفص الغنية بمادة التنين tanin الدابغة وغلاف ثمرة البلـــوط (الـ bark) والسمّاك والطحين في أغراض الدباغة وذلك على هيئة محلول يحتوي بالاضافة الى ذلك على بعض الاملاح •

يتلخص تكنيك الدباغة بالتنين : بطيّ الجلد على هيئة فايل وحشوه بمحلول التنين tanin وأخيرا وضع الجلد داخل جرار دباغية خاصة • لقد استعمل التنين الى جانب الشب والعفص والمواد القلوية الأخرى في الدباغة •

طرق الدباغة كما جاءت في لوحتين اثريتين مكتشفتين :

اللوحة الاولى :

يؤخذ الجلد ويغطس لفترة من الزمن في مزيج من الطحين النقي والنبيذ والماء • ثم يُخرج ويُمسح بدهن الثور الجيد ، وبالشب المستورد من بلاد الحيثيين وبالعفص • يُطرق الجلد بعد ذلك وينشر فوق برميل نحاسي •

اللوحة الثانية :

يغطس جلد الصخلة الشابة في مزيج من الحليب الاصفر والطحين ويزيت بالدهن العادي أو بشحم البقرة النقي • ثم يُنقع في محلول من الشب في عصـــير العنب ويغطى بثمرة العفص المستوردة من بلاد الحيثيين •

صناعة الفرى :

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

صناعة الزيوت والشحوم والشمع :

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

الزيوت :

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

الشحوم الحيوانية :

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

دهن الثور ، دهن السمك ، دهن الاسد ... الخ. طرق الصناعة غير معروفة .

الشمع :

المصدر الرئيسي للشمع أوراق الاشجار .

استعمالاته . لتغليف المعادن لغرض حفظها من الصدأ ، في الانارة ومن قبل الاغنياء فقط .

صناعة النسيج والصباغة :

كانت بلاد سومر مركزا صناعيا وتجاريا عظيما وهي معروفة بصناعات القطن والكتان وقصر وصباغة وحياكة الصوف .

وبالنسبة للصوف فقد عرفت أنواع متعددة منه نذكر منها على سبيل المثال الصوف المغزول ، الصوف الممشط ، 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

الصباغة

الغزل

التنظيف :

التنظيف : ويتم بوضع المواد الاولية للغزل في أحواض غسيل خاصة وتعامل بواسطة الصابون والبوتاس أو الشب .

القصر :

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

الصباغة :

تتم بتنقيع 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 الصباغة 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 ـ ٩٠سم وقطره الداخلي ٣٠ ـ ٥٠سم له فتحة (فوهة) قطرها ١٥ ـ ٢٠سم . 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 اعادة ما يخرج من الصبغ ، أثناء العمليتين الآنفتي الذكر ، الى داخل الحوض .

الشكل (٤)

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

الاصباغ :

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

١ ـ الصبغة السوداء :

يمكن استخراجها من حبات نبتة الزانين ، من تفاعل كبريتات الحديدوز مع السماك ، من أكاسيد الحديد ، ومن مزج الشب مع المادة الدبغية (التنين) 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 ـ الصبغة الحمراء :

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

٣ ـ الصبغة الزرقاء :

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

٤ ـ الصبغة الصفراء :

تستخلص هذه الصبغة من مبيض نبتة Crocus sativus وكذلك من الزعفران saffron والكركم . والاخير 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 للغاية . 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 ـ الصبغة البنفسجية :

مصدرها غدد الـ Mussels . وهي عبارة عن نوع من النباتات تنبت على سواحل لبنان . أما الغدة فتشبه الكبسولة وتقع أسفل النبتة وتحوى على جزء قليل من مادة عديمة اللون ، كثيفة ، لها رائحة أقرب لرائحة البوم 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 .

المحصول 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 وبالطريقة الانفة الذكر من ١٢٫٠٠٠ غدة •

مثبتات الاصباغ (Mordants)

هناك نوعان من مثبتات الاصباغ :

أ ـ المادة الدباغية (التنين tannin) ومشتقاتها •

ب ـ الاملاح المعدنية للالمنيوم والحديد •

أ ـ المادة الدباغية (التنين) :

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 التنين ثم تخرج بعدها لتوضع في حوض الصبغ الذى يحوي على أملاح الصبغ المعدنية للالمنيوم والحديد •

ب ـ الاملاح المعدنية للالمنيوم والحديد :

لقد استعمل الطمى في العصور البدائية لتثبيت الاصباغ وذلك لاحتواء الطمى على الالمنيوم والحديد • هذا وبعد ان تطور التكنيك في حوالى ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد تمكن سكان وادي الرافدين من الحصول على أنواع نقية من هذين العنصرين • ولنفس الغرض استخدمت بعض الاشجار كالـ Lichens التي تنتج الصبغة ومثبتها بنفس الوقت ، وذلك لاحتواء الصبغة على أملاح الالمنيوم والحديد •

لقد استعمل الشب كصبغة في الالوان البراقة هذا وقد استخدم القدماء تكنيكا مهما جدا لا يزال يعمل به حتى الان الا وهو اضافة مادة الترتر (اللايموندوزي) لمنع ترسيب الالمنيوم 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 أول من استعمل المنظفات في عملية الغسيل • لقد كانت هناك رغبة عارمة بالنظافة وحمامات عامة • هذا وقد استخدمت الطينخاوة والصودا لاغراض الغسل والتنظيف •

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

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 ، أوكسيد السلكون ، نبتة الصودا salsola kali ونبات القرن معروفة وشائعة أيضا في مثل هذه الاغراض •

هذا وقد كان الحصول على المواد القلوية يتم :

١ ـ بتجفيف البحيرات المالحة بواسطة الشمس وبلورة المادة الاخيرة •

٢ ـ من حرق الاشجار الغنية بهذه المواد واستخلاص مادة الصودا من الرماد بواسطة الماء • ولاداء العملية السابقة تستخدم اجهزة استخلاص وترشيح وتبخير خاصة •

الصابون :

توجد طريقتان في صناعة الصابون :

١ ـ الطريقة الحارة

٢ ـ 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 التصبين مع مواد قلوية •

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

صناعة العطور :

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

فبالنسبة للطب استعملت العطور غالبا (كلوشن Lotion) خارجي لمعالجة الحمى والبلاعيم والاصابات الاخرى • هذا 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 ونشوئها اثناء الحكم البابلي والاغراض التي استخدمت

من اجلها المنتجات العطرية وذلك من كتاب كيمياء العطور للكندى •

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

الشكل (٥)
دوارق صخرية صغيرة استعملت في صناعات العطور ومواد التجميل عثر عليها في سوسا

عملية التقطير :

تتم عملية التقطير على مرحلتين :

المرحلة الاولى : النقع أو التعطين

المرحلة الثانية : الاستخلاص

الاولى تتم بواسطة الماء والثانية بواسطة الدهن أو الزيت • ان عمليات التقطير ليست متشابهة وهي تختلف ببعض الخطوات او المراحل التي تشتمل على اضافة مواد أولية اخرى او عند الاستخلاص باستعمال الحرارة والزيت او استعمال الزيت دون حرارة ولوحده وكذلك الماء لوحده وهكذا •

فيما يلى وصف لطريقة صنع العطور كما جاء في احدى المخطوطات الاثرية المكتشفة • ومنها يتضح ان الاستخلاص عملية بطيئة وباهضة التكليف :

« توضع المادة الاولية مع ماء البئر في وعاء وتترك الى اليوم الثانى لتنقع • في صباح اليوم الثاني ، ويرشح الماء والعطر بواسطة القماش المخرم الى اناء ثاني يحتوي على مقادير معينة من عرق الريح calamus myrrh ويترك الى اليوم الثالث ثم يرشح بنفس الطريقة السابقة بقطعة قماش • يسخن الماء اللازم للمزيج فى 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 حوالى عشرين مرة حتى يتم استخلاص الجزء الاكبر من المواد العطرية بواسطة الزيت » •

هناك طريقة ابسط لصنع العطور وقد اقترحها بعد عصور طويلة الفيلسوف الاسلامى اسحق الكندى وهى كما يلى :ـ

« يسخن الزيت فوق نار معتدلة وتضاف اليه تدريجيا مادة الليثارج المسحوقة سحقا

جيدا ويستمر خلط المزيج الى ان يثخن (يكثف) هنا يتوقف التسخين والخلط ويترك المزيج ليبرد ثم يسخن مع المسك (الـ musk) 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 محلولا معلقا أو مستحلبا 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 التركيد وتعاد عملية الاستخلاص السابقة باجزاء اخرى من المادة ولاربعين مرة تقريبا ، ان التكرار بالنسبة لعملية الاستخلاص ضروري للغاية لاجل الحصول على ناتج اكبر 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 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 ألاغلب 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 واثناء 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 أدين خدمة عظيمة في هذا الحقل • وبالنسبة

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

٣ ـ 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 الكيمياوية •

ان هذا المثل يعكس ما كان يقوم به البابليون بالاخص 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 ـ الايجابية فى التكنولوجيا :

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 الفنيين القدماء •

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 ولكنها كانت في كافة الاحوال تقوم بتأدية 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 يهيأ لها ان تصبح علما حقيقيا •

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 •

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

الادوية ومصادرها :

لقد استثمر السومريون كافة المصادر النباتية والحيوانية والمعدنية المتوفرة في الاغراض الطبية •

المصادر المعدنية :

عرف القدماء ملح الطعام (كلوريد

الصـــوديوم) ، نترات البوتاسيوم ، كاربونات الصوديوم ، الجبس « كبريتـات الـكلسيوم » ، سليكات الصوديوم .. الخ ذلك من المركبـات التي حار المترجمون في كيفية تفسير وجودها .

المصادر الحيوانية :

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

المصادر النباتية :

وتعتبر من أغنى المصادر وتضم مجموعـة كبيرة من المركبات الكيمياوية التي تزرع محليـا أو تستورد من الخارج كالحبوب والخضراوات والفواكه والاشجار (التيـــن والســـيدار) الزعتر thyme .. الخ . أما بالنسبة للادوية فيتم تحضيرها من زيوت الحبوب ، والحشائش الطبية ، واللدائن والصمغ ، وقلف وقمـــم الاشجار ، ... الخ .

علم الادوية :

للحصول على بعض الادوية التـــي استخدمها القـــدماء ينبغي ، كما يشـير كتاب Materia Medica المرور بعمليات كيمياوية معقدة ومعرفة الكثير عن خصائص المادة . وهذا الشيء يؤكـــد بأن القـــدماء قـد عرفـوا الكثير عن الادوية وتركيبها ودورها . وفيمـــا يلي أمثلة على ذلك :

للحصول على نترات البوتاسيوم KNO_3 قام التكنولوجيون القدماء بمسح البرك التي تصب فيها المياه الآسنة والفضلات المتفسخة والتي تحوي مادة اليوريا (البول) وثم تجميع المتبلورة منها . هذا وتتم بعد ذلك تنقية هذه المادة من الاملاح الاخـــرى كملح الطعـــام وأملاح البوتاسيوم والصوديوم والامونيا بواسطة التبلور الجزئي .

لقد عرف القدماء طريقة ثانية لتحضـــير نترات البوتاسيوم . والطريقة تتلخص بمعادلة الجير الحي أو هيدروكسيد الكالسيوم بالمركبات العضوية النيتروجينية المتفسخة وثم مفاعلة المادة الناتجة ـ نترات الكالسيوم ـ بواسطة الغليـــان مع كاربونات البوتاسيوم .

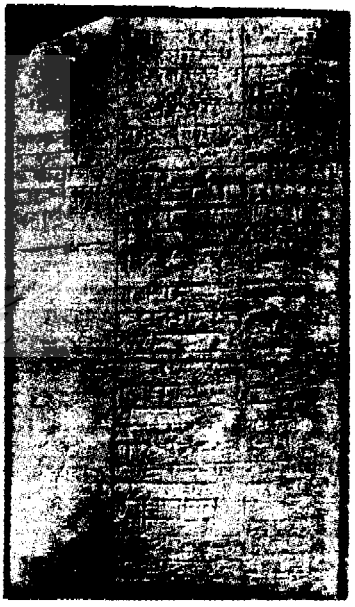
استخدم القدماء البيرة (ماء الشعير المتخمر) كوسط أو مذيب للادوية النباتية وهذا يدل على معرفة جيدة بطبيعة المركبات العضوية وعـــدم ذوبانها الا في مذيبات عضوية . كما استخدموا البيرة كذلك في تعقيم الجروح وتخفيض درجة حرارة المريض .

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

تركيب الادوية :

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

أما تأثيرها فهو احتواؤها على شوائب قلوية تساعد في تصوبن المواد العضوية المعقدة عند الذوبان مما يسهل ذوبانها • ويتم استخلاص المـــواد للاغراض الطبية بواسطة المستخلصات العضوية (الزيوت) أو غير العضوية (الماء) عندما تكون أملاح المواد العضوية ذائبة أو معلقة في الاخير • هذا ولم تذكر الراجيتات (الوصفات) الطبيـــة 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 الىّ حوالى ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد

تأثير الادوية فى 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 الاشـارة الى أن 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 فيقمة الاشياءالمتداولة في العراق القـــديم وذلك بالنظر لاستعمالاتها الكثيرة في الامور الحياتية والاغراض الصناعية • ومن بين الاملاح السائدة حينذاك :

الجبس :

الجبس : الجبس عبـــارة عن كبريتات الكالسيوم التي تحوي على جزيئتين من المـــاء $Ca\ SO_4 . 2H2O$ ذوبان هذه المادة في الماء يزداد بازدياد نعومة البلورات ودرجة حـــرارة المذيب • لكنه يقل عندما تصل درجة الحرارة ٤٠°م وفوقها أيضا بدرجات حرارية عالية •

بتسخين الجبس حتى درجة ١٢٠-١٤٠°م يفقد بلورة واحدة من الماء ويتحول الى بلاستر باريس $Ca\ SO_4 . H2O$ • عندما يمزج الاخير مع الماء يتصلب مع تمدد قليل مصحوب بحرارة• استخدم القدماء الظـــاهرة السابقة في أغراض شتى أهمها تجبير الكسور ، النحت وفي صناعة التماثيل وتزيينها • كذلك استعمل البـــلاستر الباريسي فيعمل الصـــابون وفي طلي البيوت والادوات ••• الخ •

ملح الطعام :

ملح الطعام : لقد تم الحصول على هذه المادة بتجفيف البحيرات المالحة أو من التربة المالحة بعد اذابة الملح في الماء وفصل التربة وثم تجفيف الملح في أحواض • هذا وقد سبق أن ذكرنا الاغراض التي استعمل فيها هذا الاخير والتي أهمها حفظ اللحوم والاطعمة الاخرى ، الادوية والجلود •• الخ • كذلك في تحضير سيليكيات الصوديوم •

سيليكات الصوديوم :

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

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

كاربونات الصوديوم (الصودا) :

كاربونات الصوديوم (الصودا) : تعتبر كاربونات الصوديوم $Na2CO_3 . 10H2O$ من الاملاح النادرة في الطبيعة • تحضر صناعيا بحرق النباتات بمعزل عن الهواء وذلك في أفران غير مؤكسدة واذابة الصودا بالماء وفصلها عن الرماد بالترشيح • وأخيرا تجفيف المحلول للحصول على الصودا •

استعمالات الصودا كثيرة أهمها في عمل الصابون والعطور والطب وفي أغراض الزينة بصهرها وتحويلها الى كرات زجاجية المظهر •

المعادن
الذهب ، الفضة والنحاس

استعمالاتها :

لاغراض العملة ولصناعة الحلي •

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 اخرى وتعمل على هيئة مسكوكات لها ختم معين • هذا وقد حرمت الدولة اذابة هذه النقود لاستعمال الفضة في أغراض اخرى غير الغرض الرئيسي الذي وجدت من أجله •

تنقية الفضة :

توجد خامات الفضة غالبا 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 الافران عملية تنقية الفضة على مرحلتين :

الاولى : بتحويل الرصاص الى اوكسيده

الاول PbO أو الليثارج • والاخير مادة متسامية حتى في درجات حرارية واطئة ويتم التخلص منه بفتح باب الفرن بين الحين والآخر •

الثانية : بصهر الشوائب المعدنية الاخرى الموجودة الى جانب الرصاص ونفاذها مع البقية المتبقية من الليثارج غير المتسامي في مسامات البوتقة •

هذا ومن المؤكد ان عمليتي الانصهار تتم بدرجات حرارية متفاوتة •

الذهب :

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

تسمية الذهب : لقد اطلقت تسميات متعددة على الذهب تبعا لخصائصه الفيزيائية ، أهمها : الذهب الاخضر ، الذهب الفضي ، الذهب الابيض، الذهب الاحمر، الذهب المصفى••الخ• ان لون الذهب النقي هو الاصفر البراق ولكن سبائكه 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 بل كانوا يصنعونها بأنفسهم • وهذا ما تؤكد عليه المصادر التاريخية وذلك من النسب الثابتة في الخلط للذهب والفلزات الاخرى •

وفيما يلي الاسعار النسبية للذهب والفضة والنحاس :

الذهب = ١

الفضة = $\frac{1}{6}$

النحاس = $\frac{1}{360}$

ان الاسعار أعلاه تختلف باختلاف نقاوة ونوعية الذهب •

تنقية الذهب :

يحتوي الذهب على نسبة ٢ر٣ـ ٧ر٣٥٪ من الشوائب المتطايرة في درجة حرارة الانصهار• كما بالنسبة للفضة ، تغسل التربة التي تحوي الذهب وتوضع في بوتقات فخارية خاصة وتصهر داخل أفران تتم في هذه الافران 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 الجفنة • ان هذه العملية تدعى التسمنت cementation وتتم غالبا باضافة ذهب غني بالشوائب الى الذهب المراد تنقيته بالطريقة السابقة •

النحاس :

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 المنبعثة داخل الفرن أو باستعمال الكاربون كعنصر مختزل لهذا الغرض •

السبائك النحاسية :

لقد عرف قدماء العراقيين صناعة السبائك بشكل مؤكد • وذلك ليس عن طريق الصدفة كما يعتقد البعض وانما عن طريق التجربة والدراسة • فالنحاس عند تصلبه يمتص الكثير من الهواء لذا تضعف متانته • فمن أجل الحصول على نوعية جيدة من النحاس ومقاومة أعلى استعمل التنك 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 الـ Charcoal يضاف أثناء انصهار السبائك ليمنع تأكسد الفلز عن طريق طوفانه فوق المنصهر وعزل الاخير عن الهواء •

الشكل (٧)
قالب صخري استعمل قديما لصب السبائك النحاسية والبرونزية يرجع تاريخه الى حوالى ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد

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

وأخيرا فخره • بذلك ينصهر الشمع ويتخلص منه ويبقى القالب الفخاري للآلة المراد صنعها من السبائك المختلفة • هذا وقد تم العثور على قوالب كثيرة استعملت في الماضي في صناعة الفؤوس والمحاريث وغير ذلك •

ضوء على تحليل نماذج اثرية برونزية :

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

المعدن	النسبة المئوية
التنك	من ٣ر٠ الى ٧ر١٥
الزرنيخ	من ١٠ر٠ الى ١ر٠
النيكل	من ١٠ر٠ الى ١ر٠
الرصاص	١ر٠
الحديد	١ر٠

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 •

مركز تحقيقات كامپيوترى علوم اسلامى