# الكيمياء
## عند العرب
## والحضارات القديمة

خالد علي نبهان

www.alukah.net
شبكة الألوكة

# الكيمياء عند العرب والحضارات القديمة

تأليف

خالد على نبهان

الناشر

مكتبة النافذة

شبكة الألوكة - قسم الكتب

# الكيمياء عند العرب والحضارات القديمة

**خالد على نبهان**

**الطبعة الاولى : 2011**

**رقم الايداع : 19271 / 2010**

**الطباعة**

**دار طيبة للطباعة – الجيزة**

**الناشر**

**مكتبة النافذة**

**1ش المستشار حسن دياب (برج مكة3) المنشية**
**(ميدان الساعة) – إمتداد الثلاثينى**
**الطالبية – فيصل – الجيزة – مصر**

**هاتف : 37241803 – 39848568**

**محمول : 0123595973 فاكس : 37827787**

**Email:alnafezah@hotmail.com**

ـ يقول ول ديورانت (قصة الحضارة):''نتيجة الجهود العظيمة التى قام بها علماء العرب والمسلمين بدأت الكيمياء تأخذ صورة علم حقيقى ، فهم أول من طبق الوسائل العلمية على الظاهرات الكيميائية ، لذا أدخلوا التجربة الموضوعية فى دراسة الكيمياء ، وهذه فى الحقيقة خطوة جيدة ، بل حاسمة نحو التقدم عما عليه الكيمياء عند اليونان من فروض مبهمة . أن العرب أضافوا على علم الكيمياء أصالة البحث العلمى ، وهذه الطريقة هى التى انتهجها أعظم علماء القرون الوسطى'' .

ـــــ يقول أ.ج.هولميارد (المبدعون فى علم الكيمياء):''يتفق آراء علماء الكيمياء فى المعمورة على أن علماء العرب هم مؤسسو الكيمياء كعلم يعتمد على التجربة . وفى الحقيقة فإن علماء العرب هم الذين أوجدوا من علم الكيمياء منهجاً استقرائياً سليماً يستند على الملاحظة الحسية والتجربة العلمية وهم الذين استطاعوا أن يستخدموا الموازين والآلات والمكاييل لقصد الدقة والضبط '' ـــ يقول ادوارد ثورب (تاريخ الكيمياء) :''الكيمياء التجريبية مصدرها علماء العرب . لأن أطبائهم فى ذلك الوقت كانوا كيميائيين ، وحيث أنهم يعتقدون أن الكيمياء أداة لإيجاد الدواء الشافى من الأمراض المستعصية'' .. يقول رام لاندو(الإسلام والغرب): ''عندما نتكلم عن علماء الكيمياء القديمة فى الحضارة الإسلامية لا يسعنا إلا أن نقول انهم قاموا بتجارب مخبرية علمياً إلى حد مكنهم من القيام بعدد من الاكتشافات الكيميائية الهامة التى خدمت الحضارة'' .

ـــ يقول غوستاف لوبون (حضارة العرب):''إن العرب وصلوا إلى مستوى رفيع فى علم الكيمياء ، وإن كانت هناك شـــرذمة من المؤرخين يرون أن (لافوازيه) هو واضـــع علم الكيمياء فقد نســوا ما قام به علماء العرب من تجهيز للمختبرات من أدوات و غيرها ، وما وصــلوا إليه من اكتشــافات ، لولاها ما استطاع (لافوازيه) أن ينتهى إلى اكتشافاته المرموقة'' .

ـــــ يقول سى.برانتل (تاريخ المنطق) :''إن روجيه باكون أخذ كل النتائج المنسوبة إليه فى العلوم الطبيعية من العرب ''.

ـــــ يقول جورج ســارتون (المدخل إلى تاريخ العلوم):''عندما بدأ علماء العرب يشـــككون فى النظريات الكيميائية التى ورثوها من الحضـــارات الأخرى ، وذلك فى إجراء التجارب العلمية عليها ، نجد أنهم بحق وصــلوا إلى المستوى العلمى الرفيع فى التفكير الكيميائى'' .

. تقول زيغريد هونكه (شمس العرب تسطع على الغرب):''لعل أكبر دليل على تحقيقات العرب العظيمة فى علم الكيمياء ما تراه اليوم من كلمات وأسماء عربية ما تزال على لسان كل عالم كيميائى ، بل ولسان كل ربة بيت'' .

. يقول كارينسكى . نقلا عن جابر الشكرى فى (الكيمياء عند العرب) :''إن الخدمات التى أداها العرب للعلوم غير مقدرة حق قدرها من المؤرخين ، وإن البحوث الحديثة قد دلت على عظم ديننا للعلماء المسلمين ، الذين نشروا نور العلم ، حينما كانت أوروبا غارقة فى ظلمات القرون الوسطى ، وان العرب لم يقتصروا على نقل علوم الإغريق ، بل زادوا عليها وقاموا بإضافات هامة ''.

. يقول بنيامين التطيلي (أول سائح أم بغداد عام 1160 م فى زمن الخليفة المتقى الله) :''كانت بغداد والقاهرة وطليطلة وقرطبة تضم جامعات مشتملة على مختبرات ومراصد ومكتبات غنية وكل شئ يساعد على البحث العلمى ، ومن الصعب تقدير عدد الكتب التى كانت فى مكتبات بغداد العامة منها والخاصة ، وذلك لكثرتها من جهة ، وتشعب مواضيعها من جهة أخرى ، وقد كان للعرب فى أسبانيا وحدها سبعون مكتبة عامة ، وكان فى مكتبة الحكم الثانى فى قرطبة ستمائة ألف كتاب ، وفيها أكثر من أربعين مجلداً من الفهارس فقط '' .

. يقول برتيلو(الكيمياء فى القرون الوسطى):''إن لـ (جابر) فى الكيمياء ما لـ (أرسطو) من قبله فى المنطق ، وان كل الباحثين فى هذا العلم و الذين جاءوا من بعده عالة عليه نقلاً و تعليقاً '' .

ـــ يقول ليبيرى ـــ نقلا عن أنور الجندى فى (أضواء على الفكر العربى الإسلامى):''لولا العرب لتأخر عصر التجدد فى أوروبا لعدة قرون ، فقد لمع فى كل الميادين العلمية ، وفى الوقت الذى كان فيه الشعراء والأدباء والفقهاء يقومون بأدوارهم فى نهضة العرب الروحية والنفسية والخلقية ، كان العلماء فى كل الميادين يقومون بقسطهم فى البحث والنقل والتجديد ، ولم يدعوا باباً إلا طرقوه ،إن لم يكونوا قد فتحوا فى العلم أبواباً جديدة '' .

. يقول وليم أوسلر عن أنور الجندى فى (أضواء على الفكر العربى الإسلامى):''لئن أشعل العرب سراجهم من القناديل اليونانية فأنهم ما لبثوا أن أصبحوا جميعاً شعلة وهاجة استضاء بنورها أهل الأرض''.

# الهدف

الهدف من إخراج هذا الكتاب هو تعريف القارئ العربى بحقيقة ما صـنعه الكيميائيون العرب من إنجازات أســـهمت فى تقدم علم الكيمياء ، تلك الإســـهامات الفعالة التى قدمها هؤلاء العباقرة الأفذاذ من أجل دفع علم الكيمياء خطوات طويلة إلى الأمام .

ولا نعرف على وجه التحديد متى عرف الإنســان ''الكيمياء'' ولكن الذى نعرفه إنها بدأت مع بدء الخليقة ..... ويقال أن "توبال بن قايين" هو أول من عمل بها من البشر وكان يعرف أسرارها و نقلها بعد ذلك للأجيال من بعده .

والكيمياء ... هو ذلك العلم الذى يمكن بواسطته تحويل الأشياء إلى أشياء أخرى مختلفة فى الخواص و الصـــفات ، وربما لهذا الســـبب ارتبط ذلك العلم بالسحر و أعمال الدجل و الشعوذة !

فالساحر لكى يسيطر على مريديه كان ولابد أن يكون مُلّماً بـ ''الكيمياء'' ولكن الساحر لا يستطيع أن يغيّر من طبيعة الأشياء ولكنه يوهم مريديه بأنه قد فعل ذلك فعلاً !

أما الكيميائى فإنه بالفعل يغير من طبيعة الأشياء بواسطة الكيمياء !!

وفى الأزمنة القديمة كانت الكيمياء ينظر لها بأنها نوع من السحر وكانت لها أسرارها المكنونة مع أصحاب تلك المهنة القديمة التى ارتبطت بالسحرة و الطلاسم !!

فلا تتعجب إذا علمت أنها كانت تسمى فى الأزمنة القديمة بـــ "علم الطلسمات" و "العلم الأسود" !!

فلم نكن نعرف سوى رواد هذا العلم ــ علم الكيمياء ــ من علماء الغرب ، ولم نكن نعرف أن هناك علماء أفذاذ من العرب القدامى كان لهم دوراً لا يُنسى ولا يُنكر وجعلوا علم الكيمياء علماً له أساس وقواعد وأهمية كبرى ، وكان للعرب منذ القرون التى أتت بعد الإسلام اليد الطولى فى البحث عن سر الكيمياء والإلمام ببعض عملياتها المختلفة .

ومع بدء ظهور **جابر بن حيان** شيخ الكيميائيين العرب ـــ مؤسس علم الكيمياء ـــ تخلصت الكيمياء على يديه من الطلاسم وأعمال السحر وأصبحت علم رفيع المستوى له منهج علمى مما أدى إلى تطورها ودفعها إلى الأمام .

ومع سطوع شمس الحضارة العربية ، بدأ العرب يعملون على تطوير ''علم الكيمياء'' حتى أصبحوا أساتذة هذا العلم وبدأ نجمهم فى العلو وظهر منهم بعد ذلك **الرازى** و**ابن سينا** و**الجلدكى** و**الطغرائى** و**البيرونى** وغيرهم .

وانتقلت الكيمياء بعد ذلك إلى الهند والصين وأوروبا بعدما ترجم الأوروبيين أعمال العرب وتقدمت الكيمياء الأوروبية فى الوقت الذى سادت الفوضى

و الإهمال أعمال العرب حتى أصـــبحت أعمالهم و نتائج بحوثهم فى طى النسيان .

ومع نهاية القرن العشرون ظهر فارس عربى جديد هو الدكتور **أحمد زويل** ليعيد أمجاد العرب من جديد فى ذلك العلم الذى برعوا فيه منذ القدم وتمكن الدكتور **أحمد زويل** من حصـــد العديد من الجوائز العالمية توّجها أخيراً بالحصـــول على جائزة نوبل 1999 ليكون بذلك أول عالم عربى يحصل على تلك الجائزة العالمية منذ إنشاءها .

إن الدكتور **أحمد زويل** لن يكون الأخير ولكن هناك العديد من العلماء العرب على الطريق لكى يصلوا إلى أعلى مناصب العلم ليس فى الكيمياء فحسب ولكن فى سائر العلوم الأخرى ليعيدوا أمجاد العرب فى الماضى وهذا ليس بغريب على أمة علّمت العالم وكانت سباقة وصاحبة ريادة فى التقدم العلمى فى تلك الأزمنة القديمة وأصبح أبناءها حاملى مشاعل التقدم العلمى فى دول العالم المختلفة فى الوقت الحاضر !

**خالد على نبهان**

# الباب الأول

# الكيمياء عند العرب

# الكيمياء

لقد كانت (الكيمياء) قديماً صـــناعة يحرص محترفوها على كتمان ســـرها بإحاطتهم إياها بهالة من الغموض والســـحر ولعل أول من ابتدأ بالعناية بـالكيميـاء هم المصـــريون والعرب والفينيقيون واليهود و الرومـان ، وقد اختلف المؤرخون فى أصــل كلمة (كيمياء) فمنهم من يقول بأنها اشــتقت من لفظة (شــمى) ومعناها الحرق أو الأرض الســوداء ، وقد قرن البعض الأرض الســـوداء بمصـــر حيث عرفت مصـــر بالأرض الســـوداء قديماً واسـتطرد بالقول حتى عبر عن الكيمياء بأنها (الصـناعة المصـرية) ويرى غيرهم أن لفظـة الكيمياء قد حورت عن اللغة العبريـة للفظـة (شـــامان) وتعنى الســر أو الغموض ، وأطلق العرب على (الكيمياء) أســماء متعددة بعضها راجع ، فى أغلب الأمر ، إلى طبيعة الموضوع وبعضها راجع إلى منهجهم فى البحث أو إلى أغراضـــهم التى اســـتهدفوها منه ، ومن هذه الأسـماء : علم الصـنعة ، صـنعة الكيمياء ، الصـنعة الإلهية ، صـنعة الاكســـير ، الحكمة ، علم الحجر ، علم التدبير ، علم الميزان و "العمل الأعظم" ، ومن أشـهر التعاريف التى وضـعت لهذا العلم هو تعريف (ابن سينا) إذ يقول : ''**إنه سلب الجواهر المعدنية خواصها ، وإفادتها خواص غيرها ، وإفادة بعضها خواص بعض ، ليتوصل إلى اتخاذ الذهب والفضة من غيرهما من الأجسام**''.

## أصل الكيمياء

أما اللفظة ''كيمياء'' فقد تعددت الأراء حول أصلها ومدلولها ، فقد ذكر محمد بن أحمد فى (مفاتيح العلوم) فى القرن الرابع للهجرة ، إن كلمة (كيمياء) مشتقة من الكلمة العربية ''كمى'' ومعناها خفى وأستر ، لان هذا العلم كان متداولاً بين طائفة من الناس دون غيرها ، بسبب الاعتقاد الذى سيطر على عقول الناس طيلة العصور الوسطى ، وهو إمكانية تحويل المعادن البخسة إلى ذهب وفضة ، وتحضير اكسير الحياة ، ذلك السائل السحرى الذى يعيد الصحة والشباب للإنسان ، ومن ثم فقد حرص الكيميائيون القدامى على كتمان سر صنعتهم ، وكتب بعض الكيميائيين العرب المتأخرين نسبياً لاسيما بعد القرن الثانى عشر الميلادى معلومات فى الكيمياء وتحويل المعادن إلى (ذهب) و(فضة) برموز وألغاز ، وتعمدوا الغموض والإرباك ، وهناك من يعتقد أن أصل كلمة ''كيمياء'' مصرى وهى ''كيم'' أو ''كمت'' ومعناها الأرض السوداء وهى تربة وادى النيل ، ذلك أن ''الكيمياء'' فن مصرى قديم ، وكانت تعرف آنذاك بسر الكهنة أو الصناعة التحوتية ـــ نسبة إلى تحوت[1] أو تحوتى وهو إله الحكمة المصرى القديم الذى تقول الأساطير الفرعونية انه وضع ما بين عشرين ألف إلى ستة وثلاثين ألف مجلد ومنها الكيمياء وأنه علم الكهنة سر

[1] للمزيد من المعرفة عن معنى (تحوت) ، راجع كتابنا : (فرعون و موسى) .

تحويل المعادن البخسة إلى (ذهب) و(فضة) ـــ وكان اليونان يعظّمون تحوت و يسمونه هرمس أو أطرسمين (عطارد) المثلث العظمة ــ ويسمى تحوت عند العرب (إدريس) وعند العبرانيين (أخنوخ) ، واعتقد اليونانيون أن اســـقليبيوس (إله الطب عندهم) قد تعلم على يد (هرمس)[2] ، وقد أخذ اليونـانيون فن الكيميـاء عن المصـــريين ، وانتقـل منهم إلى الرومـان فالمسـلمين ، وهناك فريق ثالث يرى أن كلمة (كيمياء) مشـتقة من الكلمة الإغريقية خيما Chyma بمعنى التحليل والتفريق ، ويعتقد فريق آخر أن الكلمة مأخوذة من الفعل اليونانى Chio الذى يفيد السبك والصهر والإذابة . ومن معانى هذه الكلمة أيضـــاً الصـــورة ، أى العلم الذى يبحث عن الصـــورة العقلية للمادة . وينقل (حاجى خليفة) عن (الصـــفدى) فى لامية العجم : أن هذه اللفظة معّربة من اللفظ العبرانى ، وأصله (كيم يه) ومعناه "إنـه من الله " دلالـة على أن هذا العلم من وحى الله[3] وتنزيلـه يختص بـه من يشاء من عباده .

---

[2] للمزيـد مـن المعرفـة عـن معنـى (هـرمس) وعلاقتـه بـ (تحـوت) و (أخنوخ) ، راجع كتابنا : (كشف المستور فى سر الخبر المكنون) .

[3] دلالـة ان هـذا العلـم وحـى مـن الله يعنـى أن هـذا العلـم قـد جـاء مـن عنـد الله بواسـطة أحـد الأنبيـاء لكـى يعلّمـه للنـاس وهـذا النبـى قـد يكـون أخنوخ (إدريس) .

## الكيمياء فى اللغة العربية

(فى العربية نجد الجذر الثنائى **(كم)** إذا ثلث يؤدى إلى معان فيها الظلمة التى هى السواد : **(كمأ)** : الكمء ، **(الكمأة)** : نبات ينقض الأرض فيخرج كما يخرج الفطر ... و**(الكمأة)** هى التى إلى الغبرة و السواد ، **(كمت)** : الكمتة : لون بين السواد والحمرة ، **(كمد)** : الكمد : تغير اللون وذهاب صفائه (ضد النصوع و الضياء = الظلمة) ، **(كم)** : الكمام : الغطاء والسد والغم (التعتيم و الإظلام) ، **(كمن)** : **(الكمون)** : الاختفاء والاستتار (بحيث لا يرى المرء = ظلمة) . وربما سمى **(الكمون)** هكذا لسواده ، **(كمه)** : الكمه : العمى الذى يولد به الإنسان (ظلام العين) ، **(كمي)** : كمى الشيء و **(تكمأه)** : ستره (أظلم من حوله) ، ويظهر لنا من هذا أن الجذر الثنائى **(كم)** يفيد فى العربية الظلام و السواد وهو المعنى بذاته فى المصرية . وهذا ما ينقلنا إلى كلمة شهيرة قيل أن العرب أخذوها عن اليونان(!) وهى : (كيمياء) . وقد لاحظ الأستاذ "بدج" والأستاذة "بربرا واترسون" (B.watterson;introducing Hieroglyphics) أنها ترجع إلى المصرية km ـ لأن الكيمياء عندهما فى أساسها ''علم أسود'' تدخل قديما فى عالم السحر والظلام . وقد نقل اليونان الكلمة ، كما نقلوا العلم ذاته ، من مصر فى صيغة kheme . ومنها كانت chemistry ( كيمياء ) فى الانجليزية )[4] .

---

[4] " تُعرّب " chemistry : "كيمياء"وهى مكوّنة من chem (km=) مضافاً إليها ist (أداة التخصيص فى علم ما) + ry =

ويذكر د.على فهمى خشيم فى كتابه[5] أن لفظ **(كمت)** ليس المقصود به الأرض السوداء ، إذ لو كانت كذلك لكانت "تء.كمت " Ta.kmt .

## معنى لفظ (كمت)

والواقع أن لفظ **(كمت)** ربما كان المقصود به هو (المادة السوداء) أى المادة الناتجة من عمليات الحرق فقد كانت "الكيمياء المصرية القديمة" تعتمد على عملية الاحتراق بالنار فقد كانوا يعتقدون أن النار تغير من طبيعة الأشياء وأن المواد تتغير باحتراقها (أى أن المادة تتحول إلى مادة أخرى عند حرقها). فعملية الاحتراق هو عملية تسويد للمادة (أى تصبح المادة سوداء اللون) . فقد قام قدماء المصريين بحرق الحجر الجيرى عند صناعة (الجير) الذى استخدموه فى إذابة المخ واستخراجه من الجمجمة فى صورة سائلة يمكن شفطها قبل عملية تحنيط الموتى وكذلك قاموا بصناعة الزجاج من حرق الحجر الجيرى والرمل والنطرون (كربونات الصوديوم) ، كما قاموا باستخراج النحاس والحديد والذهب من خاماته

---

(للدلالة على العلم) .وهناك alchemy (التى = "تعرب" إلى "سيمياء") وهى مكونة من al (أداة التعريف فى العربية) + ( chemy= km ) ."فالسيمياء" هى "الكيمياء" فى الواقع . أما تحويل اليونان المصرية km (كم) إلى kheme (خم) فقارن العربية : (كم) = (خم) = (غم) = (عم) أى غطى وستر . قارن أيضا : (كمأ) = (طمأ) = (حمأ) أى (الطين الأسود) ، انظر د.على فهمى خشيم : (آلهة مصر العربية) ، المجلد الأول ، ص233 حاشية رقم (10) .

[5] انظر د.على فهمى خشيم : (آلهة مصر العربية) ، المجلد الأول ، ص233 .

باستخدام أفران الحرق ذات الحرارة العالية . ومنها أطلق على أرض مصر اسم أرض الكيمى حيث كانوا يطلقون على هذه العمليات عمليات الكيمى (المقصود بها عمليات التحولات والتغّير فى المادة بالاحتراق) ومنها انتقلت إلى العربية تحت اسم (كيمياء) والإنجليزية Chemistry (كيمى أسترى) والإندونيسية kimia (كيميا) و الفرنسية chimie (شيمى) والألمانية chimie (شيمى) والأسبانية Al-chemie (الكيمى) والصينية (كيم . ياك) والعبرية (شامان) والأصل فى كل هذه اللغات من (كيمى) أى (كم) أى (أرض مصر) ، ومهما يكن الاختلاف فى أصل الكلمة واشتقاقها فهو لا يغير من الواقع شيئاً ، إذ أن مصر الفرعونية اشتهرت بهذه الصناعة قبل غيرها ، وكانت (الكيمياء) و تحضير العقاقير صناعة سرية وقفاً على الكهنة دون غيرهم ، حتى أن المعامل قد بنيت داخل المعابد و أديرة الكهنة ، والمرجح أن لفظة (كيمياء) عربية ، وذلك لأن صناعة (الكيمياء) فى العصور الوسطى كانت تعتمد على الكتمان وتحريم إذاعتها وإفشاء أسرارها لغير أهلها لكون هدفها تحويل المعادن البخسة إلى (ذهب) و(فضة) ، واكتشاف الاكسير الذى يعيد الصحة و الشباب للإنسان ، بالإضافة إلى ذلك فقد كانت الكيمياء من المعارف المغلّفة بالغموض والكتمان ، فقد أورد (حاجى خليفة) صيغة وصية كيميائى لتلميذه يحذره فيها بكتمان سر هذه الصنعة وعدم إذاعتها ، لأن فى إذاعتها خراباً للعالم ، ويذكر هذا المعنى (جابر بن حيان) مراراً فى رسائله وكتبه ، ولهذا نجد

(ابن خلدون) يهاجم أهل هذه الصـــــنعة و كتابتهم المليئة بالألغاز و الطلسمات التى يتعذر فهمها .

# الصناعة المقدسة

المراد بالصناعة المقدسة ما كان متقدمو المصريين يطلقونه على الأعمال الكيماوية التى كانت أسرارها محفوظة لكهنتهم ، وتسمى أيضا بالصناعة الهرمسية لأن واضعها (هرمس)[6]الملقب بالترسماجست أى المثلث

---

[6] قد يكون (هرمس) هو النطق الأجنبى لـ (حرمس) و يذكر د.على فهمى خشيم فى كتابه "آلهة مصر العربية " ، جـ1 ، ص 212 :'' أن مادة "ح ر " فى المصرية تفيد الإرتفاع و العلّو . قارن مادة "حرر" العربية : "حُر" الوجه ما ارتفع منه = الوجنتان . وهى تعنى : الرأس ، القمة = الرئيس ''. و يذكر د.على فهمى خشيم فى كتابه "آلهة مصر العربية " ، جـ1 ، ص 195 :'' و " م س " تعنى فى المصرية : ولد / ابن ، وهما من ( أسماء ) الفراعنة تدخلان فى تلك السلسلة الطويلة من ألقاب التبجيل ، باعتبار الفرعون ابناً لآله من الآلهة بحسب غلبة عبادته على مصر فى فترات التاريخ ، سواء كان ( رع ) ، أو ( حر ) أو ( أمون ) أو ( تحت ) أو غيرهم ''. وقال صاعد اللغوى فى كتاب طبقات الأمم :'' أن جميع العلوم التى ظهرت قبل الطوفان إنما صدرت عن (هرمس الأول) الساكن بصعيد مصر الأعلى و هو أول من تكلم فى الجواهر العلوية و الحركات النجومية وهو أول من بنى الهياكل و مجد الله فيها و أول من نظر فى علم الطب و ألف لأهل زمانه قصائد موزونة فى الأشياء الأرضية و السماوية و قالوا أنه أول من أنذر بالطوفان و رأى أن آفة سماوية تصيب الأرض من الماء و النار فخاف ذهاب العلم و اندراس الصنائع فبنى الأهرام و البرابى التى فى صعيد مصر الأعلى و صور فيها جميع الصنائع و الآلات و رسم فيها صفات العلوم حرصاً على تخليدها لمن بعده و خيفة أن يذهب رسمها من العالم و هرمس هذا هو ادريس عليه السلام '' . وأخنوخ : هو ادريس ، عليه السلام ، جاء ذكره فى القرأن ، فى قوله تعالى : ﴿وَاذْكُرْ فِي الْكِتَابِ إِدْرِيسَ إِنَّهُ كَانَ صِدّيقاً نَّبِيّاً﴾ ( 56)

العظمة[7] و(هرمس) لفظ يونانى يراد به عطارد ويسميه متقدمو المصريين توت وهو عندهم مرجع العلوم كلها وإليه ينسب وضع الشرائع المصرية وكان عهده فيما يزعمون قبل الميلاد بألفى سنة ويعزون إليه وضع اللغة وحروف الهجاء والكتابة والهندسة والحساب والهيئة والطب وسائر العلوم و الصناعات المعروفة لذلك العهد بأسرها و إليه تنسب الأسفار الهرمسية التى كان كهنة مصر يحتفظون بها وهى تتضمن أحكام الدين والعلم وبعض من تلك الأسفار باق إلى اليوم . وكانت الصناعة المذكورة محصورة فى الكهنة المصريين من خريجى طيبة ومنفيس وكانوا يتعاطون أعمالهم فى الهياكل المقدسة فيركبون المواد ويحللونها ويبرزونها على صور شتى بالذرائع الكيماوية وكانوا فى زعمهم يحتذون صنع الخالق عز وجل فى الخلق والإبداع فيأتون فى صغار الأعمال ما يأتيه فى كبارها ولذلك كانت العوام تعتقد أن الكاهن إله صغير ، وذلك إنهم كانوا يرون المواد تتحول لهم على أشكال شتى من غير أن يعلموا الأسباب الطبيعية

---

= وَرَفَعْنَاهُ مَكَاناً عَلِيّاً (57) ﴾ [سورة مريم] وتفسير قوله : ﴿ وَرَفَعْنَاهُ مَكَاناً عَلِيّاً﴾ ، و فى التوراة أن ادريس عليه السلام أحسن خدمة الله فرفعه الله تعالى .

[7] قال فى تاج العروس هرمس كزبرج اسم علم سريانى(كذا) وهرمس الهرامسة يعنون به سيدنا إدريس عليه السلام و هو النبى المثلث.ا هـ ولعل المراد به المذكور هنا . ونقل عن أناس من أهل هذه الصناعة أن واضعها توبل قايين و انها انتقلت فى أعقابه حتى انتهت إلى حام بن نوح وهو الذى علمها لكهنة المصريين ، انظر ابراهيم اليازاجى : (العلوم عند العرب) ، ص95 ، حاشيةرقم (1) .

التى يتم بها هذا التحول فتخيلوا أن فى ذلك سـراً فوق الطبيعة به يقتدرون على ما استطالت إليه أوهامهم من الخلق واقتياد الطبيعة إلى ما يريدون ، فمن أمثلـة ذلـك التحول أنهم كـانوا مثلاً يرون المـاء إذا أغلى فى إنـاء مكشـوف يتحول إلى جسـم هوائى أى إلى بخار و يبقى فى أسـفل الإناء تراب وإنما سـرى إليهم هذا الوهم من قبل إنهم كانوا يجهلون تركيب الماء ومايخالطه من المواد التى تبقى راسـبة بعد تنجره فلا غرو أن يسـبق إلى إعتقادهم حدوث هذا التحول الذى هو من أعظم أدلتهم على إمكان تحول بعض المعادن إلى بعض . ومن ذلك إنهم كانوا يأتون بقابلة فيضـعونها فوق قصـعة مملوءة بقطعة من الحديد المحمى ويغمسـونها في الماء ثم يدخلون تحت القابلة شـمعة موقدة فيشـتعل ما فيها من الهواء وإذا وزنوا الماء بعد ذلك وجدوا فيه نقصاً فيحكمون أن المقدار الذى نقص من الماء قد تحول إلى نار . وهى ولا جرم نتيجة ضـرورية بالقياس إلى مبلغ العلم فى ذلك العهد لأنهم لم يكونوا يعلمون أن الماء مؤلف عنصـرين هوائيين هما الأكسجين والهيدروجين وأن الأكسجين يمتصه الحديد ، والهيدروجين يفلت تحت القابلة وهو الذى يشـتعل بلهيب الشـمعة ، وقس على ذلك امتحانات شتى منها انهم كانوا يحرقون أى يكلسون الرصاص أو غيره من المعادن (خلا الذهب والفضـة) وهو مكشـوف للهواء فلا يلبث أن يفقد خواصـه الأصـلية ويسـتحيل إلى مادة غبارية أى إلى نوع من الرماد أو الكلس . ثم إذا أخذ هذا الرماد الباقى بعد موت المعدن كما يقولون وأحمى فى بوتقة و أضـيف إليه حبات من البُر لا يلبث المعدن أن يعود إلى

حالته الأولى متولداً من رماده فاتخذوا من ذلك أن المعدن الذى حلته النار يستعيد حياته بحبات البُر وفعل الحرارة ومن هنا كان البُر عندهم رمزاً إلى الحياة ثم اتخذوه رمزاً إلى البعث والحياة الأخروية . وإنما خُيِّل لهم ذلك لأنهم كانوا يجهلون أمر التأكسد وأن الأكسيد تقل بمخالطة الفحم أو أحد الأجسام العضوية الكثيرة الكربون كالسكر والدقيق والقطانى وأشباهها . وقد يتفق أن يكون فى الرصاص شئ من الفضة فإذا كلسّوه تحول بالضرورة إلى رماد وفى نهاية العمل يبقى فى قعر البوتقة نقرة من الفضة الخالصة فيذهبون إلى أن الرصاص قد استحال إلى فضة . ولعل مثل هذا هو الذى سول لهم أن المعادن يستحيل بعضها إلى بعض فأمعنوا من ثم فى التماس الحجر الفلسفى . ومنها إنهم كانوا يغمسون قطعة من النحاس فى حامض من الحوامض الفعالة فيؤثر الحامض فى النحاس وبعد حين يخفى جرم النحاس وينشأ عن ذلك سائل أخضر شفاف ثم إذا غمس فى هذا السائل شفرة حديد يظهر النحاس عليها بلونه الطبيعى حالة كون الحديد ينحل أيضاً فى الحامض فيسبق إلى اعتقادهم أن الحديد قد تحول إلى نحاس . وحينئذ فلو استعمل عوض محلول النحاس محلول من الرصاص أو الفضة أو الذهب لقيل أن الحديد قد استحال إلى واحد من هذه المعادن . ومن تلك الامتحانات إنهم كانوا يسقطون الزئبق رشاشاً دقيقاً على الكبريت المذاب فيكون عنه مادة سوداء ثم كانوا يحمون هذه المادة فى إناء مسدود فتتبخر ثم تتحول إلى مادة حمراء ناصعة وهو ولا جرم من غريب التحول الذى إلى اليوم لا يعلم سببه ولا كيفيته فعدّوه من

الأمور الخارقة للطبيعة . وكانوا يرمزون بالأســـود والأحمر إلى الظلمة والنور أو الشـــر والخير ويرون فى مجتمعهما رســـماً معنوياً للإله الخالق ومن هنا نشـأ المبدأ الفلسـفى الذى أجمع عليه الكيماويون الأولون من أن جميع الأجسام وعلى الخصوص المعادن ترجع إلى عنصرين هما الكبريت والزئبق . ومنها أنهم حللوا الأجسام العضوية فجعلوها فى إناء ذى مصفاة وأحموها على النار فانحلت إلى راسب جامد وسائل رشح تحت المصفاة وأرواح انفصـلت وتطايرت فكان من هنا أصـل قولهم بالعناصـر الأربعة التى تتركب منها الأجســـام وهى (التراب) و(الماء) و(الهواء) و(النار) . وهناك امتحانات أخرى لا فائدة من اســـتقصـــائها مما كان أولئك الكهنة يتعاطونه فى هياكلهم وكانوا يرمزون إلى مقاصـــدهم بعبارات لغزية لا يفهمها إلا أهل الصـــناعة ولا يجوز شـــرحها ولا تعليمها لأحد من العامة ومن باح بشئ منها عوقب بالقتل ، ومن أمثلة تلك العبارات ما وصف به بعضهم كيفية صنع الاكسير قال :''**إذا شئت أن تصنع اكسير الحكماء فخذ الزئبق الفلسـفى وحوّله بالتكليس إلى أسـد أخضـر ثم أسـد أحمر وأنضجه فى حمام من الرمل وروح العنب الحاذق وصف الحاصل بعد أن تنتشـر على الأنبيق الظلال الجبلية فيكون فى أسـفله تنين أسـود يأكل ذنبه. فتأخذ هذا التنين وتسـحقه على صـلاية ثم تدنى منه فحمه حمراء فيلتهب بلون أترجى ويبرز منه الأسد الأخضر فإذا ابتلع هذا الأسد ذنبه صـــفى الحاصـــل مرة أخرى وبعد ذلك يكرر فيظهر الماء الحار والدم الإنســـانى**'' . وقد عُنى بعضـــهم بتفســـير هذا اللغز فقال المراد بالزئبق

الفلسفى الرصاص والأسد الأخضر والأسد الأحمر كناية عن أول أكسيد الرصاص وثانى اكسيده والمقصود بروح العنب الحاذق الخل وهو يحل اكسيد الرصاص فيظهر عليه شئ من الزيت ادكن اللون هو المراد بالظلال الجبلية والتنين الأسود ما يبقى منه بعد التصفية وهو يلتهب سريعاً إذا أدنيت منه جمرة مشتعلة وحينئذ يعود أول أكسيد الرصاص وهو المعبر عنه بالأسد الأخضر ثم هو إذا أعيد إلى الخل إنحل أيضاً فإذا صفى مرة أخرى و كرر كان منه روح الخل وهو المعبر عنه بالماء الحار وخالطه زيت أحمر إلى السمرة هو المراد بالدم الإنسانى وهو الذى يتحصل به الذهب من محاليله ويرسب على الهيئة المعدنية . ولا يخفى أن هذا كله بعيد التصور حتى على الكيماوى نفسه ما لم يمتحن بالفعل فهو فى الكثير منه لا يخرج عن اللغز أيضاً وإنما نقلناه تتمة للبحث وبياناً لتصرفهم فى الألغاز عن مقاصدهم .

واستمرت هذه الصناعة دهراً طويلاً محصورة فى كهنة المصريين إلى أن أنشئت مدرسة الأسكندرية فأخذها عنهم اليونان ثم تناولها العرب فيما تناولوه من علوم اليونان واشتغل بها منهم خلق عديد أشهر من يذكر منهم (جابر بن حيان) و(ابن سينا) و(ابن رشد) وانتقلت من العرب إلى أهل أوربا فلم يكونوا أقل اشتغالاً بها من غيرهم و ممن اشتهر بها منهم الراهب (روجر باكون) و(ألبير الأكبر) و(ريمون لول) و(نقولا فلاميل) و(جورج اغريكولا) وغيرهم وزادوا عليها غرضاً أخر سوى تحويل المعادن وهو الوصول إلى اكسير يشفى عامة الأمراض ويطيل أجل الحياة . وما زال

أمرهم ذلك إلى أن نبغ (ياراشلس السويسرى) فى أوائل القرن السادس عشر فنفى القول بتحويل المعادن و أحرق مؤلفات (ابن سينا) على عيون الأشهاد فى مدرسة (بال) لكنه مابرح يزاول اكسير الشفاء وهو أول من عانى البحث عن المركبات الدوائية وافردها من سائر المركبات الكيماوية ثم تتابع الباحثون من بعده حتى خلصوا الحقائق العلمية من الترهات الوهمية و اتسعت أمامهم فجاج البحث والاكتشاف ولاسيما بعد أن بلغت الكهربائية مبلغها الحاضر فحللوا كثيراً من المواد التى كانت تعتبر عناصر بسيطة حتى انتهى عدد العناصر فى هذه الأيام إلى ما يفوت سبعين عنصراً وآلت مباحثهم إلى منافع لا تحصى فى الصناعة والزراعة والطب .

# الكيمياء فى مصر القديمة

كان قدماء المصريين يسمون بلادهم **(كمت)**[8] kmt وهى كلمة مشتقة من الفعل **(كم)** Km بمعنى "يسوّد لونه" ، أما التاء المتصلة بها فللتأنيث . و**(كمت)** فى لغة المصريين معناها الأرض السوداء ، وفيها إشارة إلى أن تربة وطنهم سوداء خصبة . وقد حرّف الإغريق هذه الكلمة فجعلوها (كيمياء) ، ونحا نحوهم مؤرخهم الشهير (بلوتارك) ، إذ ورد فى كتابه (إيزيس و أوزيريس) . الذى وضعه سنة 100 بعد الميلاد تقريباً . أن قدماء المصريين كانوا يسمون بلادهم "كيميا" Chemia ، وفى عهد البطالسة استعمل إغريق الإسكندرية هذه الكلمة للدلالة على الصناعة التى اشتهر بها المصريون من قديم الزمن . ولم يكن هذا العلم معروفاً فى أوربا قبل نهاية القرن الثالث الميلادى ، وأقدم إشارة إليه وردت فى أمر أصدره عاهل الرومان "دقلديانوس" Diocletianus سنة 296 بعد الميلاد ،

[8] (كمت) = (خمت) بالإبدال بين الكاف و الخاء ، و (خمت) تعنى (ثلاثة) فى اللغة المصرية القديمة و قد تعنى أصلاً (الشوكة الثلاثية الشعب) إشارة إلى (الثلاثة) ، و إن ظلت فى القبطية (شمت) بتعاقب الخاء و الشين ، لاحظ هنا : هل توجد علاقة بين **هرمس** الملقب بالترسماجست أى المثلث العظمة (أو الثلاثى العظمة) و معنى اسم (كمت) الذى أطلق على مصر !

ويقضى بحرق كتب المصريين فى الكيميا . ولا غرابة فى أن ينسب علم الكيمياء لمصر ، ففى أرضها نبت ونما ، وبين أحضان صناعها ، ووراء أسوار معابدها ، تدرج وارتقى ، وإن فى فنون المصرين المتقنة و صناعاتهم المهذبة لدليلاً صادقاً على أنهم أحاطوا بطائفة كبيرة من المعلومات البدائية فى الكيمياء ، وطبقوها فى مظاهر شتى من حياتهم . فصناعة الزجاج وتحضير الأصباغ وتجهيز النبيذ والعقاقير واستخلاص الفلزات من خاماتها و تدبير البرونز بسبك النحاس مع القصدير و تقليد الأحجار الكريمة ، كل هذا و غيره مما اشتهر به المصريون يستلزم خبرة بالكيمياء . ولاشك أن طول مرانهم على هذه الفنون و الصناعات أدى إلى مشاهدتهم ظواهر كيميائية جديدة واستنباطهم حقائق علمية لم تكن معروفة لهم من قبل ، فاتسع بذلك أفق معلوماتهم . وليس أدل على صدق ذلك من ورقة ليدان Leyden البردية التى وجدت سنة 1828 ميلادية فى قبر بطيبة ، وهى مكتوبة بالإغريقية ، ولكنها منقولة عن مصادر مصرية قديمة و فيها وصف عملى لطرق تقليد الذهب والفضة والأحجار الكريمة والأصباغ النادرة وتحضير السبائك وتغطية المعادن الدنيئة بالذهب أو الفضة .

وفى مصر نشأت أول مدرسة للكيمياء ، لأن " بطليموس الأول " (323 . 285 ق.م) لما أسس معهد الميوزيوم Museum بالإسكندرية أدرك أهمية هذا العلم فى مصر ، فخصص له فيه أماكن فسيحة للمحاضرات والتجارب . فعلوم اللاهوت مثلا فى الطابق العلوى ، أما الكيمياء ففى

الطابق السفلى ، لأن المشتغلين بها كانوا فى نظر جمهور العلماء قوماً ماديين لا يسعون إلا وراء جمع الثروة . وفى هذا المعهد تسلم الإغريق تراث المصريين فى الكيمياء وتعهدوه ببحوثهم ، فاتسعت دائرته ، وظهرت لهم مؤلفات كثيرة تعتبر الآن أول كتب وضعت فى الكيمياء إذا استثنينا أوراق البردى التى أودع فيها المصريون معلوماتهم فى هذه المادة . وتحوى هذه المؤلفات وصفاً لعمليات التكليس والذوبان والترشيح و التبلر والتسامى والتقطير ، مع شرح طرق التسخين بالمواقد والحمامات الرملية والمائية ، وبعض هذه العمليات مبنية بصور ساذجة مبسطة . وأشهر مؤلفى الإغريق فى هذا العصر هو "زوسيمس" Zosimos الذى عاش فى أواخر القرن الثالث الميلادى و درس الكيمياء بالإسكندرية . وكتابه أشبه بدائرة معارف ، لأنه جمع ملخصاً وافياً للمؤلفات التى سبقته . وينسب مؤلف الإغريق علم الكيمياء لهرميز المثلث العظمة Hermes Trimegistos وهو الاسم المرادف لتوت إله الحكمة و العلوم عند قدماء المصريين . ومازال هذا الاسم مستعملاً فى الكيمياء . فإذا أريد التعبير عن إناء محكم الإقفال قيل إنه مختوم بخاتم هرميز Hermetically Sealed. ومما يؤسف له أن الإغريق بالإسكندرية نحوا بالكيمياء بعد ذلك ناحية هوت بمكانتها إلى الحضيض ، لأنهم كرّسوا جهودهم لإتقان عمليات التزييف والتقليد ، وجعلوا غرضهم الأسمى تحويل المعادن الدنيئة إلى الذهب والفضة . ومن العوامل التى حفزتهم إلى تحقيق هذا الغرض معرفتهم أن النحاس يتغير لونه بتأثير بعض المواد الكيميائية ، وأنه

يكتسب لون الفضة ومظهرها بفعل الزرنيخ . وقد أدخلوا فى روع الجمهور أنهم تمكنوا من تحويل المعادن الدنيئة إلى ذهب صـــرف ، ووضـــعوا فى ذلك مؤلفات غامضـــة مبهمة ، ولكنها نالت رواجاً أصـــابوا به ربحاً طائلاً وربما كان هذا هو الســبب الذى دفع (دقلديانوس) إلى حرق كتب الكيمياء فى الإســكندرية ، وقد فكر المصـــريون من أقدم العصـــور التاريخية فى الأصـــل الذى تتكون منه المادة . وأقدم النظريات التى تخيلوها فى هذه الناحية تلك التى وضـــعها كهنة هليوبوليس ، وهى أن المادة كانت فى الأصل بهيئة معبود عظيم هو إله الماء "نن" Nun ، ومنه فطرت الشمس "رع" ، ثم إله الأرض "جب" Geb ، و إله الســماء Nut . وكانت الأرض والســماء متعانقتين وســط الماء إلى أن خلق إله الهواء "شــو" Show ، ففرق بينهما ورفع السماء إلى أعلى ، و الظاهر من هذه النظرية أن قدماء المصــريين اعتقدوا أن العالم يتكون من الماء والشــمس و الأرض والهواء والســماء . وقد خلفوا لنا رســوماً تمثل هذه النظرية فى خلق العالم . ومن الغريب أن النظريات التى وضـعها فيما بعد فلاسـفة الإغريق عن الأصـل فى تكوين المـادة لم تخرج فى الغـالـب عن الصـــورة التى تخليهـا كهنـة هليوبوليس . وكذلك أسس المصـريون القدماء حضـارة علمية فى الصـيدلة والكيميـاء يقول عنهـا المؤرخ (جـابين) : ’’**إن المصـــريين كـانوا منجمـاً اغترف من الأقدمون بكـل حريـة و انطلاق ، دون أن يـذكروا فضـــلاً لأصـــحابه الأصـــليين ، وإن العقاقير و أوصـــافها المذكورة فى أعمال (ديســقوريدس) و(بلينى) وغيرهما ، كان من الواضــح جداً أنها مأخوذة**

**من المصـــريين القدماء**'' . لقد كانت (الكيمياء) فى الأزمنة القديمة صناعة يحرص محترفوها على كتمان سرها وإحاطتها بهالة من الغموض والسحر وأول من اشتغل بها كان قدماء المصريون ثم انتقلت بعدهم إلى العرب واليونانيين والرومان وغيرهم . وترجع اسم (الكيمياء) إلى لفظ كيمى وهى اسم مصر فى اللغات القديمة كناية عن أرضها السوداء ، ولأنها اشـتهرت بهذا العلم . وكانت صـناعة الكيمياء وقفا على الكهنة القدماء الذين بنوا معاملهم ومختبراتهم داخل معابدهم . ولا نستطيع أن ننكر تقدم قدماء المصـريين فى علم الكيمياء وإلمامهم بالقواعد الأساسية للكيمياء وهناك أدلة كثيرة جداً تؤكد هذا المعنى مثل التحنيط و صـناعة الزجاج و سبك المعادن و ...إلخ .

فالمصـرى القديم الذى عاش على ضـفاف النيل العظيم عرف الكيمياء منذ زمن بعيد ، فقد استخرج من أحجار الأرض نحاساً وذهباً ، وصنع من رمال الصـحراء زجاجاً ، ومن طمى النيل فخاراً ، كما صـنع أنواعاً من الألوان والطلاء مازالت تزين جدران معابده حتى الأن ، وتزيدها جمالاً و بهاء . وتدل أوراق البردى التى اكتشفها عالم المصريات الألمانى (إيبرس) وعرفت باسم أوراق "إيبرس" Ebers Papyrus ، والتى كتبت منذ نحو 1900 عام قبل الميلاد ، على أن المصـريين قد حققوا نجاحاً فى مجال العلاج و الأدوية ، فاستخدموا خليطاً من مسحوق السينا وزيت الخروع فى علاج الإمسـاك ، وأوراق النعناع فى علاج سـوء الهضـم ، كما كانوا يصـنعون العطور من زيت الياسـمين وزيت الورد و زيت البنفسـج ، كما

اســـتخدموا مزيلات الروائح مثل زيت الليمون والقرفة تحت الإبط ، وزيت اللوز لتطرية الجلد ، وصـنعوا الكحل من أكسـيد النحاس الأسـود وأكسـيد الأنتيمون ، كما حضّـروا بعض الأصـباغ الحمراء للشـفاه وللخدين . كذلك تدل براعة المصـريين القدماء فى التحنيط على معرفتهم بخواص كثير من المواد ، وبكثير من أســـرار الكيمياء وخباياها ، ومازالت المومياوات بيننا حتى اليوم بعد انقضـاء آلاف السـنين على وفاة أصـحابها بحالة جيدة جداً . وقد كان الصـناع المصـريون فى عهد الأسـرة الفرعونية الثامنة عشـرة ، يعلمون كثيراً من أســرار صــناعة الزجاج ، وقد عثر على إبريق زجاجى عليه صـــورة "لتحتمس الثالث" (1501 قبل الميلاد) وعلى حلى زجاجية بها رسم لـــ "أمينوفيس الأول" (1555 قبل الميلاد) ، كما تم العثور على رأس صغيرة من الزجاج يعتقد أنها جزء من تمثال لـ "أمنحتب الثانى" الذى حكم مصـــر منذ نحو 1400 ســـنة قبل الميلاد . كذلك يقال : إن بعض المشتغلين بالكيمياء فى مصر القديمة قد برعوا فى صنع السبائك و كانوا يبيعون بعضــها فى الأســواق على إنها فضــة أصــلية و ذهب خالص . ويقـال إن الإمبراطور " ديوقلتيـان Diocletian " أمر جنوده بـإحراق المخطوطات التى تحتوى على أسرار هذه الصنعة ، وكان ذلك عام 290 ميلادية ، وربما كان ذلك هو السـبب فى أننا لا نجد اليوم شـيئاً يذكر من هذه المخطوطـات التى تتنـاول أعمـال المشـــتغلين بهذه الصـــنعة من المصريين .

# صناعات تدل على تقدم المصريين القدماء فى علم الكيمياء

## صناعة الأحماض

عثر على الكبريت فى عدة حالات بمصر القديمة نذكر منها على سبيل المثال :

1-عدة قطع صغيرة تزن جميعها 6.5 جراماً عثر عليها (برنتون) و يرجح أن تكون من العصر الرومانى ، وبها علامات تدل على إنها كانت قد صهرت .

2- قطعة صغيرة عثر عليها (بترى) بإدفينا و يرجع تاريخها إلى الأسرة السادسة والعشرين على وجه التقريب .

3- خمسا وثلاثين وريدة صغيرة ، وتسع عشرة تميمة على شكل رأس عجل ، وأربع تمائم على شكل رأس الألهة (بس) اشتراها المتحف المصرى وتاريخها غير معروف ، ولكن يحتمل أن تكون من العصر الفرعونى المتأخر . ويرجح كثيراً أن يكون شاطئ البحر الأحمر هو مصدر هذا الكبريت ، ونرى أنه من المؤكد أن يكون مصدر هذا الكبريت هو منطقة جنوب الجزيرة العربية حيث الأراضى البركانية هى طبيعة هذه المنطقة .

و السؤال الذى يطرح نفسه هنا فى أى غرض استخدم المصريين القدماء عنصر (الكبريت) ؟

هل من الممكن أن يكونوا قد استخدموه فى صناعة حامض الكبريتيك Sulphuric Acid ؟

والطريقة لا تحتاج سوى حرق (الكبريت) ثم إمرار الغاز الناتج من عملية الحرق على إناء به ماء !!

هل من الممكن أن يكون ذلك قد حدث فعلاً ؟ وفى أى شئ استخدم هذا الحامض ؟!

## صناعة الورق

كان المصريون القدماء أول من صنعوا الورق فى العالم ، وصدروه إلى الشام و غيرها من البلدان المجاورة ، فكان مورد ثروة كبيرة لهم ، ومما ساعدهم على ذلك وفرة نبات البردى ، الذى استخدموه فى هذه الصناعة ، ومن هذا النبات أيضاً صنع المصريون أشياء أخرى كثيرة ، مثل : السلال ، والنعال ، والحبال ، وخفاف القوارب .

## صناعة الأدوية

يرجع البعض أصل كلمة (pharmacy) إلى كلمة (ph-arma-ka) التى اكتشفت منقوشة على تمثال للإله تحوت ، إله العلم و الطب ، والتى تعنى "الذى يمنح الصفاء" . والعبارة السابقة هى ما نراه اليوم مكتوبة فوق أى مكان يبيع الدواء (صيدلية) ؟!!

أليس الصفاء هو الشفاء من المرض ؟!

## الأسبرين من ورق الصفصاف ... اكتشاف فرعونى

ويذكر د.مصطفى محمود سليمان فى كتابه[9] :''الأسبرين اكتشاف فرعونى طوره الأوروبيون ، مثله مثل مئات الأدوية التى نتجرعها اليوم فى ثقة واطمئنان هى فى الواقع وصفات جهزها لنا الفراعنة على شاطئ النيل منذ آلاف السنين . وترجع بداية قصة الاسبرين ، ذلك الدواء العجيب ، الذى يعد من أعظم الاكتشافات العلمية ، وأكثر الأدوية استخداماً ، و أرخصها ثمناً ، وأقلها تكلفة وربما أهمها فائدة للإنسان ، ولا زالت مكانة الاسبرين تزداد يوماً بعد يوم حيث يكتشف العلماء أفاقاً جديدة له كل يوم ، أقول ترجع قصة هذا الدواء العجيب إلى الوصفات الفرعونية القديمة ، فقد حوت بعض البرديات الفرعونية مثل بردية هيرست على وصفات لتخفيض درجة حرارة أعضاء الجسم ، ففى الوصفة رقم (95) من هذه البردية يقول الطبيب المعالج : "لتبريد أوعية الجسم يصحن معاً مقادير متساوية من ورق النبق ، ورق الصفصاف ، ورق السنط ، نبات ظايس (غير معروف) ، ملح بحرى ، بصل ، ثم يضمد الجسم بالعجينة" وفى الوصفة رقم (238) من هذه البردية والتى تشبه سابقتها ، استخدم الطبيب المعالج حبوب الصفصاف بدلاً من أوراقه ، واستخدم الكرات بدلاً من

[9] د.مصطفى محمود سليمان : (تاريخ العلوم و التكنولوجيا فى العصور القديمة و الوسطى) ، ص 282 .

البصـــل ... " وقد انتقلت هذه المعارف إلى اليونانيين ، واســـتخدم أبقراط (بقراط كما يكتب فى بعض كتب التراث) عصارة ورق الصفصاق كعلاج لتخفيض درجة حرارة المرضـى ، ثم استخدم ديسقوريدس الطبيب اليونانى المشـهور فى القرن الأول بعد الميلاد ، معجوناً من أوراق الصـفصـاف و عالج به مرضـــى النقرس . وفى القرن الثامن عشـــر الميلادى أعاد راهب انجليزى اسمه (ستون) استخدام لحاء نبات الصفصاف فى تخفيض درجة حرارة بعض الســـجناء المرضـــى الذين يعانون من آلام البرد و الزكام ، ولاحظ تحســن حالة جميع المرضـــى . وفى عام 1838 م تمكن كيميائى إيطالى من اسـتخلاص المادة الفعالة فى نبات الصـفصـاف وهى حمض الســـاليســـيليك ولكن بتكاليف كبيرة ، وفى عام 1874 م تمكن الكيميائى الألمانى (كولب) من تحضـير حمض السـاليسـيليك بالطرق الكيميائية و بتكاليف قليلة ، ثم تبين للأطباء أن حمض الساليسيليك له أثر سام على صـحة الانسـان ، ومن ثم اتجه العلماء لتحضـير مشـتق من هذا الحمض يكون غير سـام ، وكانت هذه المادة هى حمض الأسـتيل سـاليسـيليك و التى تم الحصـــول عليها فى ســـنة 1899 م . ثم قام الكيميائى الألمانى هوفمان ، الذى كان يعمل فى شـــركة باير الدوائية ، باجراء مزيد من التجارب للتعرف على خواص ومزايا المادة الجديدة و التى أسـمتها شـركة باير باسـم (الاسـبرين) نسـبة إلى اسـم العائلة النباتية (سـبيرا) التى يحتوى بعض أفرادها على حمض الساليسيليك كمادة طبيعية ، تلك المسئولة عن مفعول قرص الاســـبرين . الجدير بالذكر أن هذه المادة توجد فى نباتات

أخرى كثيرة مثل الياسمين و البازلاء و الفاصوليا وقصب السكر والقمح وغيرها''.

## التخدير أو البنج

طريقة الوخز بالإبر لم تكن هى الطرقة الوحيدة المعروفة لدى الفراعنة[10] للتخدير ، بل كانوا يستخدمون البنج وكانوا يسمونه (ممفيتس) ... وكان

[10] الفراعنة عرب حقيقة سجلها الطبرى و رددها المسعودى وأكدها الفراعنة فى نقوشهم ومتونهم . فعند الطبرى ( ولد لسام عابر و عليم و أشوذ و أرفخشد و لاوذ و إرم و كان مقامه بمكة و من ولد أرفشخد الأنبياء و خيار الناس و العرب كلها و الفراعنة بمصر ) ، ( وولد للاوذ بن سام طسم و جديس و كان منزلهما باليمامة وولد للاوذ أيضاً عمليق بن لاوذ و كان منزله الحرم و أكناف مكة و لحق بعض ولده بالشام ، فمنهم كانت العماليق و من العماليق الفراعنة بمصر ) ، فالفراعنة من العماليق من نسل أرفشخد و لاوذ و كان مقامهم الحرم و أكناف مكة و اليمامة و لسانهم الذى جبلوا عليه لسان عربى . وعند المسعودى ( أن هؤلاء العمالقة بعض فراعنة مصر ) . و فى الإصحاح العاشر من سفر التكوين ( سام أبو كل بنى عابر أخو يافث الكبير ولد له أيضاً بنون . بنو سام عيلام و أشور و أرفكشاد و لود و ارام ) ، و ( لود ) = (لاوذ ) ، أما الفراعنة و اعتقاداً منهم بأنهم أول من سكن وادى النيل و عمر فيه فقد سموا أنفسهم على الأثار ( روث ) أو ( لوت ) ( لود ) أو( رث ) معناه عندهم أصل البشر ظناً منهم أنهم آباء البشر و( لود ) = ( لاوذ ) الأمر الذى يؤكد عروبة الفراعنة و ساميتهم و أن جذورهم من الجزيرة العربية ، انظر أحمد عيد : (جغرافية التوراة فى جزيرة الفراعنة) ، ص 30 ، و راجع كتابنا : (فرعون و موسى) .

عبارة عن سحق حجر الرخام ومزجه بالخل ويستعمل كمخدر ، حتى أن الطبيب الفرعونى يقطع ويكوى الجرح بدون ألم...

والعلوم الحديثة أبانت الفعل المخدر لهذا المزج ـــ حيث أن الرخام مركباً من كربونات الكالسيوم ـ وهذا يتأثر بحمض الخليك الموجود بالخل ويكّون حمض الكربونيك ...وبذلك استطاعوا أن يستفيد من تأثير حمض الكربونيك الناتج من التفاعل الكيماوى أثناء صعوده فى إحداث التخدير الموضعى ، واستخدم البنج فى مجالات شتى .

## حرق الجير

يرى الدكتور (جرانفيل) أن الجير قد استعمل فى التحنيط ظناً منه أنه استخدم لإزالة البشرة ، وهى عملية يفترض (بيتجرو) أنها أجريت حتى يمكن لنبيذ النخيل ، الذى ذكره كل من (هيرودوت) و(ديودور) ، أن يؤثر بسهولة أكثر فى الطبقات العميقة للجلد أثناء غسل الجسم من الخارج ، والدليل الوحيد فى جانب استعمال الجير هو أن (جرانفيل) وجد أثاراً طفيفة من (الكالسيوم) فى مومياء تنقصها البشرة ، ولكن نظراً لأن كربونات الكالسيوم توجد عادة كإحدى الشوائب فى النطرون المصرى ، فإن من المرجح جداً أن يكون هذا الأمر وراء الظن بمصدر الجير الموجود . ويظهر أن الدكتور (وود جونز) يعتبر استخدام الجير فى التحنيط أمراً

محتملاً ، إذ يقول : ''**أن البشرة التى أزيلت عن قصد من فعل الجير ... أو عن غير قصد**'' .

وكان قدماء المصريين يقومون بحرق الحجر الجيرى عند صناعة (الجير) الذى استخدموه فى صورة محلول معلق (لبن الجير) فى إذابة المخ واستخراجه من الجمجمة فى صورة سائلة يمكن شفطها قبل عملية تحنيط جثث الموتى و ذلك عن طريق إدخال محلول الجير المعلق (لبن الجير) إلى داخل الجمجمة بواسطة أنبوب رفيع من فتحة الأنف ثم سد فتحة الأنف بالشمع بعد ذلك لمنع خروج محلول الجير المعلق (لبن الجير) وتترك هكذا لمدة 24 ساعة حيث يقوم محلول الجير باذابة المخ و تحويله إلى سائل هلامى من الممكن شفطه مرة أخرى الى الخارج لتصبح الجمجمة خالية من المخ و من محلول الجير المعلق !!

## عملية التحنيط

التحنيط . نسبة إلى حنوط وهى مادة كيميائية حافظة تمنع الفساد و التحلل ــ فن مصرى قديم يعود إلى عصر ما قبل الأسرات (قبل 3200 ق.م) ، ولقد برع المصريون فى فن التحنيط ، حتى أصبح فى عصر الدولة الحديثة ميسوراً للفقراء ، ووصل تحنيط جثث الفراعنة إلى أعلى درجة من الإتقان فى عهد الأسرة الحادية والعشرين . وكانت أحشاء الميت تنتزع عند تحنيط جثته ، وتحفظ فى قدر خاص عليه غطاء يمثل رأس أحد

الآلهة . وليس أدل على مقدرة المصريين القدماء فى هذا الفن من موميات الملوك و الأمراء التى أخرجت من قبورها ومازالت تحتفظ بشكلها البشرى احتفاظاً مدهشاً بعد آلاف الأعوام ، حتى أن الإنسان ليرى الأظافر وشعر الجلد و الرأس باقية كما كانت فى إثناء الحياة ! وقد حاول العلماء أن يكشفوا سر هذا الفن العجيب ، لكنهم أخفقوا . وكتب (هيردوت) و(ديودور الصقلى) بعض المعلومات عن التحنيط ، ولكن لم يصل إلينا منها إلا النذر القليل ، لأن الكهنة وحدهم كانوا يحتكرون لأنفسهم معرفة أسرار التحنيط الذى به تحفظ الجثث ، ولم يبوحوا لأحد بتركيب الأجزاء والمواد التى كانوا يستعملونها لهذا الغرض .

## صناعة الغراء

الغراء مادة من أقدم المواد اللاصقة وأشهرها ، ومن أعظم ما يعتمد عليه خصوصاً فيما يتعلق بالخشب ، ويصنع الغراء من بعض المواد الحيوانية المحتوية على جيلاتين ، مثل العظام والجلود والغضروف وأوتار العضلات ، وذلك بالاستخلاص بالماء المغلى وتركيز السائل بواسطة التبخير ثم صبه فى قوالب يتحول فيها بالتبريد إلى كتلة جامدة . واستخدم المصريون القدماء الغراء فى عدة أغراض منها :

1- ربط الخشب بعضه ببعض ، و تثبيت حشوات الأبنوس فى مواضعها .

2- صـنع الملاط و المعجون ، وذلك بمزج الغراء بالجير ، و اسـتعملوا المعجون الناتج لسـد ثقوب الأخشـاب و سـتر عيوبه ، كما لونوا المعجون بلون الخشب لتفادى فروق الألوان .

3-كمادة طلاء تغطى بها أسطح الحجارة والجص قبل عمل الرسومات .

4-تثبيت رقائق الذهب بالجص .

5-كمادة مثبتة للألوان فى بعض الأحيان .

## قدماء المصريين أول من أستخدموا الغراء وأكاسيد الألومنيوم فى البناء !

وفى التنزيل : ﴿فَأَوْقِدْ لِي يَاهَامَانُ عَلَى الطّينِ فَاجْعَل لّي صَـرْحاً لّعَلّيَ أَطّلِعُ إِلَىَ إِلَـهِ مُوسَىَ وَإِنّي لأظُنّهُ مِنَ الْكَاذِبِينَ(38)﴾ [القصص] ،﴿ وَقَالَ فَرْعَوْنُ يَاهَامَانُ ابْنِ لِي صَرْحاً لّعَلّيَ أَبْلُغُ الأسْبَابَ(36)﴾[غافر] ، و روى الإمام السـيوطى فى تفسـيره عن ابن حاتم عن قتادة : كان (فرعون) أول من طبخ الآجر وصنع له الصرح ، وأخرج ابن المنذر عن ابن جريج قال : (فرعون) أول من صـنع الآجر وبنى به ، وأخرج عبد بن حميد وابن المنذر عن سعيد بن جبير قوله ﴿ فَأَوْقِدْ لِي يَا هَامَانُ عَلَى الطّينِ﴾ ، قال أوقد على الطين حتى يكون آجرا ، وقال الإمام البيضـاوى : أول من اتخذ الآجر (فرعون) ، ولذلك أمر باتخاذه على وجه يتضـمن تعليم الصـنعة ، مع ما فيه من تعظيم ، ولذا نادى (هامان) باسمه بـ(يا) فى وسط الكلام .

ويذكر د.كمال الصـــليبى فى كتابه[11]:''أن حرف الغين لا وجود له فى الأبجدية العبرية ، وأن الغين كانت تلفظ فى الكلام العبرى ولا تكتب ، فتكون أحياناً لفظاً لحرف الجيم ، وأحياناً لفظاً لحرف العين فى الكتاب''.

وعلى ذلك قد يكون (الآجر) ـ (الذى ذكر فى التوراة العبرية) ـ الذى كان يبنى به فرعون وترجم فى التوراة العربية على أنه (الطين المحروق) أو (الطين واللبن) خطأ والأصح هو (الأغر) أو (الأغرة) أى (الغراء)!

وفرعون كان كافرا ونصب نفسه إلها فهذا يعنى أنه كان متقدما جداً لأنه لكى يصل إلى درجة الكفر لابد أنه كان يستطيع فعل أى شئ وكل شئ (أى متقدم) فكيف يبنى بالطين المحروق !

العجيب أن هذه الكلمة (الآجر) مازالت موجودة فى اللغة الإنجليزية بنفس المنطوق والمعنى أيضاً وهى كلمة Agar وإذا بحثنا عن معنى هذه الكلمة فى قاموس اللغة الإنجليزية سنجد أن معناها :

agar : الأغرة : مادة هلامية تستخلص من الطحالب البحرية ، أنظر منير البعلبكى : (المورد) ، قاموس إنجليزى عربى ، ط13 ، ص 33 .

agar : مادة هلامية تستخلص من الطحالب البحرية ، أنظر(قاموس إلياس العصرى) ، ص 32 ، الطبعة الـ22 .

وعلى ذلك يكون النطق الصحيح للكلمة التى وردت فى التوراة العبرية هى (أغرة) أى (الغراء) !!

ويستخلص (الغراء) من جلود الحيوانات وذلك بتسخين الجلود مع الماء حتى درجة 70 درجة مئوية فى أوعية من الخشب فتتحول الجلود إلى غراء أى أنها تحتاج إلى حرارة (نار) لكى يتم تحضيرها ، كما يمكن

[11] د.كمال الصليبى :(التوراة جاءت من جزيرة العرب) ، ص236.

استخلاصها من الطحالب البحرية بنفس الطريقة . لقد كان (الغراء) إحدى المكونات الأساسية اللازمة للبناء فى زمن (فرعون)... و(فرعون) هو أول من استخدم الغراء فى البناء !

## وما المقصود بالطين ؟

يُعرف الطين بأنه مادة ترابية ذو طبيعة غروية لها شكل العجين وقابلة للتشكيل ، ويتكون فى الأساس من مادة سليكات الألومنيوم المائية (السليكا والألومينا) . ''وتطلق كلمة طين على المواد الأرضية أو الترابية الدقيقة الحبيبات (0.002 من المليمتر) والتى تتكون أساساً من سليكات الألومنيوم المائية المختلطة ببعض المواد الغروية وفتات الصخور والتى تصبح سهلة التشكيل إذا بللت بالماء''[12] ، وعلى سبيل المثال فإن خام الطين الصينى China clay يحتوى على 40% على الأقل من وزنه مادة أكسيد ألومنيوم (الألومينا) . والألومينا أو ما يسمى بـ (أكسيد الألومنيوم) وكان قدماء المصريين يستخلصون هذه المادة من الشب المصرى حيث كانوا يجلبونه من الصحراء الغربية حيث مناجم الشب هناك وتحديداً فى واحة الخارجة . وتوجد فى واحة الخارجة مناجم قديمة للشب ممتدة امتدادا واسعاً جداً ويدل امتداد الحفر وجسامته على أن المادة المستخرجة كانت بالغة الأهمية فى تلك الأيام ، لقد كان الشب بالفعل مادة ذات أهمية غير عادية فى تلك الأزمنة القديمة باعتباره مصدراً هاماً لأكسيد الألومنيوم ، ويلعب أكسيد الألومينوم دوراً هاماً للغاية فى صلابة البناء فى الأزمنة القديمة !

لذلك قال (فرعون) وهو يوصى (هامان) : (أوقد) أى أشعل النار لدرجة معينة ولم يقل له (أحرق) لأن الحرق هو التسخين لأعلى درجة و ينتج

---

[12] كيميائى محيى الدين فرج : مجلة عالم الكيمياء ، ص 47 ، العدد 26 الصادر فى يوليو 2003 .

عنه تغيير فى تركيب المادة !

بمعنى أن المقصود بـــ (أوقد) أى سخن لدرجة ليست عالية وهى (درجة التجفيف) حيث إن قدماء المصـــريين عندما كانوا يســتخلصــون أكســيد الألومنيوم من الشــب وفى المرحلة النهائية للتصــنيع كان لابد من تجفيف أكسيد الألومنيوم جيداً قبل استخدامه فى عمليات البناء حيث إنه لا يصلح فى صورته العجينية أو الطينية (صورة الهيدروكسيد) !

و بعد تجفيف أكسيد الألومنيوم يصبح فى صورته النهائية مسحوقا أبيض ناعما !

من هنا كان (فرعون) يوصـــى هامان بأن يهتم بإيقاد النار حتى يجف الطين جيداً وبالتالى يصبح مادة جيدة لاستخدامه فى البناء حيث إن هذه المادة تلعب دوراً هاماً فى صلابة البناء [13]!

من هنا كان (فرعون) يوصـــى (هامان) بأن يهتم بالصـــلابة ...صـــلابة البناء .. بناء الصرح !

وفى التنزيل: ﴿فَأَوْقِدْ لِي يَا هَامَانُ عَلَى الطِّينِ فَاجْعَل لِّي صَـــرْحاً لَّعَلِّيَ أَطَّلِعُ إِلَىَ إِلَـــهِ مُوسَىَ وَإِنِّي لأَظُنُّهُ مِنَ الْكَاذِبِينَ(38)﴾ [سورة القصص ]،

هل أدركت الآن لماذا طلب فرعون من هامان أن يوقد على الطين !!

''يذكر هيرودوت أن الملك أماريس (569 ـ 526 ق.م) أرسل من مصر كمية من المســحوق القابض (ويكاد يكون من المحقق أنه الشــب) تقدر

[13] مازال الطين يستخدم حتى الأن فى رفع الصلابة فى صناعات الأسمنت والسيراميك وأيضا فى الخزف والصينى !

قيمتها بألف وزنة ، وذلك مساهمة فى إعادة بناء المعبد فى دلفى ، وأن اليونانيين القاطنين فى مصر أرسلوا كمية أخرى تساوى عشرين مينا''[14].
والطريقة التى أتبعها المصريون القدماء فى أستخلاص أكاسيد الألومنيوم من الشب مازالت مجهولة و لكنى أعتقد اعتقاداً جازماً أنهم أضافوا الجير المطفئ إلى البول Urine و تركوه لمدة يومين ، فإن اليوريا الموجودة فى البول Urine تتحول إلى نشادر (هيدروكسيد الأمونيوم)[15] وبعد ذلك يضاف الخليط الناتج إلى محلول الشب فيترسب الألومنيوم فى صورة الهيدوروكسيد أو كما يعرف بالطين ويتم تجفيفه فى أفران معدة لذلك ليتحول من صورة الهيدروكسيد إلى صورة الأكسيد !

''وذكرت الآنستان كاتون طومسون وجاردنر عن مناجم الشب فى واحة الخارجة فى الصحراء المصرية : (يلاحظ أن أميالا من سفوح التلال المتطرفة ـ بل ومن أرضية الصحراء أيضاً ـ تحتوى على حفر عديدة جداً

---

[14] الفريد لوكاس : (المواد و الصناعات عند قدماء المصريين) ، ترجمة : د. زكى إسكندر ، محمد زكريا غنيم ، ص405.

[15] لا يصلح هنا أستخدام محلول النطرون برغم أن كربونات الصوديوم ـ الموجودة بالنطرون ـ عندما تتفاعل مع محلول الشب فإن هيدروكسيد الألومنيوم الناتج سيذوب فى الزيادة من النطرون نظراً لقاعدته القوية مكونا ميتا الومينات الصوديوم ، و بالتالى فالفاقد من هيدروكسيد الألومنيوم سيكون كبيرا و الطريقة هنا تعتبر فاشلة من الناحية الاقتصادية و يبدو أنهم كانوا يدركون هذا الأمر جيداً !!

وغير عميقة ، بحيث تظهر الأرض كأنها مقشـــورة) ‘‘[16]. والتعبير الذى استخدمته الآنستان كاتون طومسون وجاردنر فى وصف مناجم الشب بالعبارة :(تظهر الأرض كأنها مقشورة) ففيه إشارة إلى اهتمام الباحثين عن الشب بالطبقة السفلى و عدم اهتمامهم بالقشرة العليا ، فما هو السر يا ترى ؟!

السر هو أن الشب المصرى غنى بكبريتات الحديد[17] ، و تحديداً كبريتات الحديدوز الخضـــراء التى تذوب فى الماء بســـهولة و يمكن ترســـيبها فى صـــورة الهيدروكســـيد الذى يتم تجفيفه ليكون فى صـــورته النهائية أكســـيد الحديد الأحمر !

أما القشـــرة العليا فهى تحتوى على كبريتات الحديدوز الخضـــراء التى تحولت بفعل الأكســـدة من أكســـجين الهواء إلى كبريتات الحديديك البنية وهذه لا تذوب فى الماء وبالتالى لا يمكن ترســـيبها إلى هيدروكســـيد و تجفيفه إلى أكسيد حديد !!

لذلك كان الاهتمام بالشب الموجود فى جوف الأرض والذى عند إذابته فى المـــاء يعطى محلول من كبريتـــات الألومنيوم والحـــديـــدوز والتى يمكن ترسيبهما بالنشادر فى صورة هيدروكسيد وتجفيف الناتج لينتج لنا مخلوط من أكسيد الألومنيوم وأكسيد الحديد الأحمر !

---

[16] الفريـــد لوكـــاس : (المـــواد و الصـــناعات عنـــد قـــدماء المصـــريين) ، ترجمة : د. زكى إسكندر ، محمد زكريا غنيم ، ص404 .

[17] الفريـــد لوكـــاس : (المـــواد والصـــناعات عنـــد قـــدماء المصـــريين) ، ترجمة: د.زكى اسكندر ومحمد زكريا غنيم ص247 .

بقيت الإشـــارة أن التحليل الكيميائى ـــــ لكل من الجبس المصـــرى و الأحجارالتى أستخدمها قدماء المصريين فى البناء ـــ أظهر وجود أكسيد الألومنيوم مقترناً بأكسيد الحديد الأحمر بنسبة تتراوح مابين 0.5 % و 1 % !![18]

## قدماء المصريين صنعوا أحجار الأهرامات ...أى خلقوها !!

وننفرد بهذا الرأى إذ ان الطريقة الحقيقية التى أســـتخدمها المصـــريون القدماء فى بناء الأهرام هى أنهم كانوا يطحنون الأحجار إلى مســـحوق ناعم ثم يقومون بوضـــع مســـحوق الأحجار بداخل الطاحونة ذات كرات مصـــنوعة من حجر الدولريت (وهى عبارة عن برميل من الحديد مثبت على وتدين بداخل الطاحونة مجموعة من الكرات المصـــنوعة من حجر الدولريت) ثم يقوم العمال بدوران الطاحونة وبها مســـحوق مادة الحجر المطحون بالإضـــافة إلى الماء والغراء (الآجر) (والذى أســـتخدم كمتخّن لمخلوط العجين) بالاضـافة إلى أكسـيد الألومنيوم الذى كان يسـتخرج من الشـب ويسـتخدم فى الخلطة بهدف رفع صـلابة الحجر الناتج، بالإضـافة إلى بعض الإضـافات الأخرى التى من شـأنها رفع صـلابة الحجر الناتج.

---

[18] راجـــع جـــداول التحليـــل الكيميـــائى للأحجـــار ومـــواد البنـــاء التـــى أســـتخدمها قـــدماء المصـــريين و المنشـــورة فـــى كتـــاب المـــواد والصـــناعات عنـــد قـــدماء المصـــريين للكيميـــائى الفرنســـى / الفريـــد لوكـــاس ، ترجمـــة: د.زكـــى اســـكندر ومحمـــد زكريـــا غنـــيم ص 757 – ص793 .

وبعد ذلك يتم صـــب العجين الناتج فى قالب من الخشـــب. ويتم تجهيز القوالب الخشبية بدهانها أولاً بزيت الفجل ـــ الذى كان ينتج بكميات كبيرة وذو رائحة كريهة . حتى لا يلتصق بها العجين وبعد ذلك يتم صب العجين فى القوالب الخشـبية ويتماسـك العجين خلال 8 سـاعات من صـبه فى القالب وبعدها يتم فك القالب فى اليوم التالى من صـــبه ليتم عمل قالب جديد وهكذا . وحيث أن المقصـــود بعملية البناء هو تقطيع الأحجار من الجبال ولصـــق الحجر فوق الحجر أما فى حالة الأهرام فإن الأحجار المكوّنة لها خلقت (أى صنعت) وبالتالى فإن الأهرام ينطبق عليها قول الله تعالى: ﴿الَّتِي لَمْ يُخْلَقْ مِثْلُهَا فِي الْبِلاَدِ (8)﴾[الفجر] .

## أدلة تؤكد استخدام كرات من حجر الدولريت فى مصر القديمة!

يذكر الفريد لوكاس فى كتابه (المواد والصناعات فى مصر القديمة) ، ص 660 :'' من أهم أوجه استعمالات الدولريت فى مصر القديمة صنع المدقات التى كانت تستخدم فى تشغيل الأحجار الصلدة ولا تزال ترى فى محاجر الجرانيت القديمة بأسوان. وفى محجر الكوارتز عند الجبل الأحمر بجوار القاهرة كميات كبيرة من هذا الحجر كرية الشكل تقريباً وقد بقيت منذ استخدمها الحجارون القدماء''.

ونرى أن الأحجار الكرية الشكل . السابق ذكرها . والتى بقيت منذ أن أستخدمها الحجارون القدماء إنما كانت توضع بداخل الطواحين عند عمل خليط العجين قبل صبه فى القالب الخشبى المعد لذلك .

**المصريون القدماء استخدموا مطحون الأحجار فى عمل معاجين لسد الثقوب !**

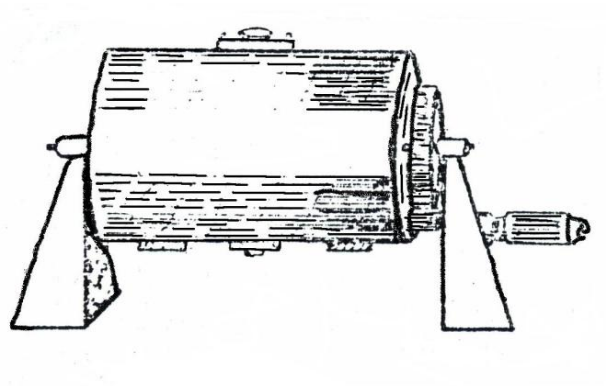
يذكر الكيميائى / الفريد لوكاس فى كتابه (المواد والصناعات فى مصر القديمة) ، ص22 : '' ولدى قيامى بتحليل عدد من عينات (المعجون) المستعمل بهذه المقبرة فى سد ثقوب الخشب وستر عيوبه تبين لى أنها عبارة عن مزيج من مسحوق الحجر الجيرى والغراء ملوناً (فى احدى الحالات بالمغرة الصفراء)، كى يطابق لونه لون الخشب أو لون الطلاء الذى عليه. وعندما فحصت عدة مئات من تماثيل الشوابتى رقمى 66773 . 66774 بالمتحف المصرى مما يرجع تاريخه إلى عصر غير محقق ولكنه متأخر، وجدت أنها مركبة من حجر جيرى مسحوق جبّل بالغراء وصب فى قالب '' .

ومن المعروف حديثاً أن مسحوق الحجر الناعم يستخدم كمادة مالئة عند خلطه بالمواد اللاصقة ويستدل من ذلك أن قدماء المصريين كانوا لهم السبق فى هذا المجال وأنهم عرفوا عملية طحن الحجر الجيرى واستخدموه بالفعل كمادة مالئة فى صناعة المواد اللاصقة وخلطوه بالغراء وكذلك كانوا يعرفون صناعة القوالب والتى صنع عن طريقها أحجار الأهرامات والتماثيل وكانت طريقتهم هى طحن الحجارة ثم خلطها بالمادة اللاصقة (الغراء) ثم صبها فى قوالب ..أى أن هذه الفكرة كانت معروفة ونفذوها بالفعل !!

## أحجار الأهرامات تقوم بعمل إنعكاس للأشعة الكونية !

لا يعرف حتى الأن سر عدم إختراق الأشعة الكونية للأهرامات بل وأن الأجهزة أثبتت انعدام وجود الأشعة الكونية داخل الأهرامات ويرجع السبب

فى ذلك إلى وجود مادة مجهولة وضعت فى تركيبة مخلوط العجين عند صناعة الحجر وهذه المادة لها قدرة عجيبة فى عمل انعكاس لجميع أنواع الأشعة بما فى ذلك الأشعة الكونية. والأشعة الكونية لها خواص تأكلية وهى مسئولة عن تأثير القدم فى المبانى والتماثيل ..إلخ. وهذا يعنى أن أحجار الأهرامات لن تتأكل أبداً أو تصاب بالفلق أى أنها ستبقى هكذا للأبد، وحيث أن أحجار الأهرام تقوم بعمل إنعكاس لجميع أنواع الأشعة بما فى ذلك الأشعة الكونية فهذا وحده يثبت أن هذه الأحجار صنعت (أى خلقت) لأن الأحجار المقطوعة من الجبال (الطبيعية) لا تمتلك نفس الخاصية !!



**شكل يوضح الطاحونة ذات الكرات الحجرية و التى تستخدم الأن فى صناعة البويات!!**

ويذكر الفريد لوكاس : فى كتابه (المواد والصناعات عند قدماء المصريين) ، ترجمة : د. زكى إسكندر ، محمد زكريا غنيم ، ص757 تحليل لجبس مصرى،(قام بالتحليل أ.لوكاس) .

وجاء على النحو التالى :

| المادة | عينة (1) % | عينة (2) % | عينة (3) % |
|---|---|---|---|
| جبس (كبريتات كالسيوم مائية) | 75.40 | 85.20 | 89.90 |
| سيليكا (رمل) | 7.60 | 3.70 | 2.10 |
| كربونات كالسيوم | 15.20 | 9.40 | 7.50 |
| أكسيد الحديديك والألومنيوم | 1.00 | 1.00 | 0.50 |
| لم يقدر | 0.80 | 0.70 | ـــــ |
| الإجمالى | 100.00 | 100.00 | 100.0 |

وفى نفس الصفحة نشر تحليل لمونة جير من مصر القديمة (العصر الرومانى)، (قام بالتحليل أ.لوكاس) :

| المادة | عينة (1) % | عينة (2) % | عينة (3) % | عينة (4) % |
|---|---|---|---|---|
| ل | 73.50 | 22.30 | 54.9 | 29.10 |
| سيد الحديديك | 3.70 | 7.50 | 13.30 | 4.00 |
| لألومنيوم | | | | |
| سيد الكالسيوم | 10.10 | 33.90 | 14.60 | 34.70 |
| سيد الماغنيسيوم | 0.70 | 1.80 | 3.20 | 2.10 |
| ث أكسيد | 1.40 | 3.20 | لا شئ | 0.90 |
| كبريت | | | | |
| ى أكسيد | 10.60 | 31.30 | 14.00 | 29.20 |
| ربون وماء | | | | |
| ور ..إلخ | | | | |
| لجمالى | 100.00 | 100.00 | 100.00 | 100.00 |

ويلاحظ من الجداول وجود أكسيد الالومنيوم مقترناً مع أكسيد الحديد الأحمر فى العينات التى تم تحليلها!!

## مثبتات الأصباغ

ومع إنه يحتمل ألا تكون مثبتات الألوان قد استعملت فى مصر عند بدء ممارسة المصريين للصباغة ، إلا أنه من المؤكد أن هذه المثبتات كانت مستعملة بمصر فى الوقت الذى عاش فيه "بلينى" (القرن الأول بعد الميلاد) إذ يثير إليها قائلاً :''إنهم فى مصر أيضاً يستخدمون عملية عجيبة لتلوين المنسوجات ، فهم بعد عصر القماش الذى يكون أبيض أولاً يشبعونه لا بالصبغات بل بالمثبتات التى يقدرون أنها تمتص اللون ، وبعد هذا تغمس الأقمشة . وهى لم تتغير فى مظهرها بعد . فى قدر يحتوى على الصبغة وهى تغلى ، ثم تخرج منها بعد لحظة وهى ملونة تماماً . ومن الغريب أيضاً أنه على الرغم من أن الصبغة الموجودة فى القدر ذات لون واحد ، فإن القماش الذى يخرج منها يكون ذا ألوان مختلفة تتوقف على طبيعة المثبت الذى استعمل لكل جزء ، وهذه الألوان لا تزول أبداً بالغسيل'' .

## صناعة مواد التبييض

لقد عرف المصريين القدماء صناعة الورق فكانوا يصنعونه من البردى و كذلك صنعوا المنسوجات من خيوط الكتان... ولكنهم بدون شك عرفوا مواد التبييض !! ..... وهناك أدلة كثيرة تؤكد ذلك أن المادة المستخدمة

فى التبييض كانت تصـــنع من ملح النطرون[19]. ويبدو أن هذه المادة قد اســتخدمت فى تبييض "الأقمشــة" و "أوراق البردى" . ويكفى للدلالة على ذلك أن (بلينى) يقول: ''**إنـه كثيراً مـا يصـــهر النطرون ويســـخّن مع الكبريـت**''، ولكنـه لم يـذكر لأى غرض كـان يعمـل هـذا ، إنتهى كلام (بلينى) ولكن من الواضـــح إنه يشـــرح طريقة لتصـــنيع مادة "بيكبريتيت الصـــوديوم" Sodium Bisulphite وهذه المادة تســـتخدم بالفعل فى التبييض حتى يومنا هذا سواء فى صناعة المنسوجات أو الورق . ومما لا شــك فيه أن المصــريين القدماء قد اســتخدموها بالفعل فى تبييض ورق البردى والمنسـوجات الكتانية وهذه المادة تصـنع عن طريق حرق الكبريت وإمرار الغاز الناتج من عملية الحرق على محلول مركز ســـاخن من ملح النطرون...وهذا هو ما وصفه (بلينى) بالضبط !!

[19](النطـــرون) عبـــارة عـــن كربونـــات الصـــوديوم الخـــام ، و اكتشـــف بحالتـــه الطبيعيـــة فـــى صـــحراء مصـــر الغربيـــة ، و كـــان يصـــدّر على نطـــاق واســـع . و كلمـــة (نطـــرون) بالإنجليزيـــة Natron مشـــتقة مـــن الأصـــل العربـــى ، ومـــن ثـــم جـــاء رمـــز الصـــوديوم Na ، انظـــر دونالـــد ر.هيـــل : (العلـــوم والهندســـة فـــى الحضـــارة الإســـلامية)، ص 125 ، ترجمة : د.أحمد فؤاد باشا.

## صناعة الفلزات والسبائك و المعدنيات

النحاس والذهب والحديد والرصاص والفضة والقصدير أهم الفلزات التى استخدمت فى مصر قديماً ، وعُرفت حالة واحدة استخدم فيها الأنتيمون و أخرى استخدم فيها البلاتين . أما السبائك فقد استخدم منها ثلاث و هى :

1- البرونز وهى سبيكة تتكون أساسياً من النحاس و القصدير .

2- الذهب الفضى (الالكتروم) وهو سبيكة من الذهب و الفضة .

3- النحاس الأصفر وهو سبيكة من النحاس و الخارصين ، ولم يعرف إلا فى عصر متأخر جداً . وعلاوة على هذه الفلزات و السبائك ، استخدمت أيضاً عدة خامات و مواد معدنية طبيعية .

## حكاية ذهب الفراعنة

ومن أهم الأسئلة التى حرص الفرنسيون على الحصول على إجابة لها من أين الفراعنة يأتون بالذهب الذى استخدموه فى صناعة وجه (توت عنخ أمون) و (رمسيس الثانى) ، ورأس (نفرتيتى) غير المكتمل وغيرها ؟ .... ومن أين جاءوا بهذه المجوهرات الثمينة وهذه الأدوات الدقيقة . وحاول الباحث المعمارى (جورج كاستيل) الإجابة عن هذه الأسئلة من خلال عدد من المهمات التى قام بها فى الصحراء الشرقية على مسافة 600 كيلومتر من موقع القاهرة الحالى ... وانشغل العلماء بمعرفة كيف استطاع المصريين القدماء إذابة و ثقل و تشكيل كربونات النحاس ، مع العلم إنها

تحتاج من 600 إلى ألف درجة لإذابتها ، حيث كان الفراعنة يعتمدون على الفحم المستخدم من الخشب والذى يخلف حرارة لاتزيد عن 600 درجة . وقد لاحظ العلماء بالصدفة فى أحد الممرات الجبلية الموجودة على ارتفاع 600 متر بالصحراء الشرقية ، أفراناً متراصة لا تزيد أبعادها عن 30 سنتيمتراً و 40 سنتيمتراً ، وكانت تستخدم لصهر المعادن و خاصة النحاس ثم يقومون بطرقها ثم نقلها للوادى . لم يتوصل العلماء إلى طريقة صنع الفراعنة للذهب إلا أنهم يعتقدون أن الفراعنة يحتمل أنهم سلكوا نفس طريقة الإغريق فى الحصول على الذهب ، حيث كانوا يسحقون البلور الصخرى ويقومون بتحويله إلى تراب الذهب .

## البويات

وعلى الرغم من أن الكشوف الحديثة دلت على أن المصريين القدماء ليسوا أول من استخدم البويات ... إلا أن التاريخ يسجل لهم و يشهد بأنهم أول من عرف خواص المواد المستعملة فى صناعة البويات معرفة دقيقة جيدة ... مما مكنهم من الابتكار والإبداع ... وأدخلوا مواد جديدة فى عالم البويات كمخضبات وألوان ... كما أنهم أول من عرفوا كيفية تجهيز الأسطح و قيمة التجهيز فى إطالة عمر الدهان ، كما أنهم أول من استخدموا المذيبات (غير الماء) مثل التربنتينا ويمكن إجمال القول بأن التاريخ الحقيقى للبويات يبدأ من عندهم تلاهم فى ذلك البابليين والأشوريين

. وتدل الرسومات التى على جدران معابد المصريين القدماء أنهم عرفوا كيفية تنقية المواد الأولية للبويات من الشوائب لتصبح الألوان رائقة كما عرفوا كيف يخلطون دهان بآخر دون أن يفقد أى منهما خواصه أو يفسد أحدهما الأخر بل كان هدف الخلط تحسين اللون ... تحسين اللصوقة على السطح ... تحسين ثبات اللون .

## الحبر

صنع المصريون الأحبار منذ الألف الرابع قبل الميلاد ــ و تعتبر صناعة الأحبار جزءاً من صناعة الألوان والتى عرفت فى الحضارات القديمة ، وكانوا يستخدمون المعادن الملونة فى صناعة الألوان و الأحبار ، فاللون الأحمر من معدن الهيماتيت (أكسيد حديد لا مائى) أو معدن السينابار (كبريتيد الزئبق) ، والأصفر من معدن الليمونايت (أكسيد حديد مائى) ، والأسود من معدن البيرولوزيت (أكسيد منجنيز) أو من السناج ، والأزرق من معدن الازوريت (كربونات النحاس ، والأخضر من معدن الملاكيت (كربونات النحاس) ، وقد حصلوا على درجات مختلفة من تلك الألوان بخلط كميات مختلفة من مسحوق هذه المعادن ، وصنع الصينيون حبراً أسود من سناج المصابيح وأخر أحمر من معدن السينابار (كبريتيد الزئبق) . وكان الحبر الهندى (الحبر الشينى) صينى الأصل ، وشاع

استخدام الحبر الأسود فى الطباعة فى الصين فى القرن الرابع الميلادى ، واقتصر استخدام الحبر الأحمر على الأباطرة فى ذلك الوقت .

## سر الألوان الفرعونية

''ولطالما حاول الفرنسيون أن يفسروا سر الألوان التى استخدمها الفراعنة ، والتى ظلت تقاوم الزمن على جدران المعابد المكشوفة لأشعة الشمس آلاف السنين ... وقد اكتشفت العالمة الألمانية (ساندرين باجيه) سر اللون الأخضر والأزرق الباهت الذى انتشر فى معظم اللوحات المرسومة أو المنحوتة على الأثار الفرعونية القديمة وعن هذا الاكتشاف نالت (ساندرين) جائزة مؤسسة لوريال للعلوم والفنون . وقبل هذا الاكتشاف كان الباحثون يعتقدون أن اللون الأخضر هو محاولة فاشلة للوصول لدرجة الأزرق الواضح الذى كان يظهر دائماً باهتاً فى الرسومات و التماثيل الفرعونية ... وكان يرمز الفراعنة باللون الأزرق إلى الطبيعة الإلهية والأخضر يرمز إلى البعث . والنتائج الأولى التى توصلت لها (ساندرين باجيه) تشير إلى أن الفراعنة استطاعوا الحصول على درجة الأزرق عن طريق الوصول لدرجة حرارة تصل من 850 إلى 1100 درجة مئوية خليط من الرمال الصوانى والأحجار الجيرية ومعادن النحاس و البرونز وبالإضافة إلى سائل غازى الذى له مفعول تقليل درجة الحرارة الناتج عن

صـــهر مزيج هذه المعادن . وللحصـــول على اللون الأخضـــر تتم نفس العملية من صـهر المعادن لكن مع نسـب مختلفة حيث تزيد نسـبة الحجر الجيرى والســائل الغازى ويقل معدل النحاس المســتخدم . لكن تزيد حرارة صهر المعادن من 100 إلى 150 درجة عن الحرارة المستخدمة للحصول على اللون الأزرق . وهذه التحليلات تؤكد أن قدماء المصـــريين كانوا يلمّون بتراكيب كيميائية معقدة ... ولكن كيفية الحصول على هذه الدرجات الحرارية المرتفعة سواء فى أفران مغلقة أو مفتوحة سيظل سؤالاً بلا جواب !!

والمثير للفضول أن هذا اللون الأزرق المصرى ، والذى ترجع أولى ظهوره فى الألفية الثالثة قبل الميلاد قد انتشـــر فى دول البحر المتوســـط وظل مسـتخدماً لمدة طويلة بعد اختفاء الفراعنة ... ولكن اللون الأخضـر لم يتم اسـتخدامه سـوى فى مصـر . وفى وقت لاحق ظهرت درجات مختلفة من الأخضـــر ، لكن مصـــنوعة من عناصـــر أخرى مثل كربونات النحاس الطبيعية المهدرتة ''[20].

ولكن كيف اسـتطاع القدماء المصـريين الحصـول على درجة حرارة عالية تفوق الـ600 درجة مئوية لكى يحصلوا على الألوان المذكرة سابقاً !!

كيف استطاع المصرى القديم صهر المعادن وخاصة الذهب الذى ينصهر عند درجة حرارة تفوق الـ 1000مئوية !!

من المحتمل أن المصـرى القديم قد عرف التقطير الإتلافى للخشـب (أى حرق الخشـــب بمعزل عن الهواء) وحصـــل على الكحول الميثيلى والذى

[20] جريدة أخبار اليوم فى 2000/2/12 ، ص 10 .

تمكن بواســـطته (أى بحرقه) فى الحصـــول على تلك الدرجات الحرارية العالية وخصوصاً وأن قدماء المصريين كانوا يستوردون كميات هائلة من الأخشـــاب من بلاد الشـــام . والجدول[21] التالى يوضـــح القيمة الحرارية بالسعر لأنواع الوقود المستخدم فى أفران الحرق :

| الوقود | القيمة الحرارية بالسعر لكل جرام بالتقريب |
|---|---|
| الخشب | 4500 |
| الكحول الميثيلى | 6500 |
| الكوك | من 6100 إلى 7000 |
| الفحم الحجرى | 7500 |
| فحم الخشب | 8500 |
| الكيروسين (البترول) | 11250 |
| زيت الوقود (ديزل ثقيل) | 10000 |
| الجازولين (زيت البرافين) | 11000 |
| الغاز الطبيعى | لكل لتر 8900 |
| غاز الفحم | من 5300 |
| الغاز المحضر من البترول | الغاز 4500 |
| الكهرباء | 59000 لكل كيلووات فى الساعة |

[21] رؤوف النحاس : (صناعة الزجاج) ، ص286 .

## المصريون القدماء كانوا يعرفون مثبتات الألوان !

كثيراً ما أقترح أن زلال البيض (بياض البيض) كان المادة اللاصقة التى استخدمت فى التصوير المصرى القديم ، فقد ذكر (أسبرل) أنه وجد دليلاً على استعمال زلال البيض فى تصاوير مقبرة من الأسرة الثانية عشرة فى كاهون ، وذلك لأن اللون لم يؤثر فيه الماء الحار أو البارد كما أنه لم يتأثر بالصابون ، وأنه عندما سخن تفحم وتصاعد عنه النشادر ، وأنه لم يذب فى حامض الهيدروكلوريك المخفف ولكنه ذاب فى هذا الحامض مركزاً ، وعلى ذلك يقول : ''**قد يكون ثمت قليل من الشك فى كونه زلالاً ، و لكن لا يمكن أن يكون جيلاتينا أو أى صمغ راتنجى**'' ، ويقول أيضاً أنه : ''تبدو على سطح الحجر حول التصاوير الأخرى ظاهرة خاصة ، هى عبارة عن لمعة قليلة وجد أنها ناشئة عن بسط هذا الزلال على السطوح التى أصبحت الآن مجردة من اللون'' ، ويقترح أنه ربما كان الزلال قد بسط لسد مسام الحجر ، ويقرر أنه ''**لا يبدو أن هناك أى شك فى أن جميع الألوان التى اختبرتها ولها الصفات السابق ذكرها كان سواغها زلال البيض ، وينطبق هذا على الزمن الممتد من عصر الملك سنفرو إلى عصر الرومان** ... ''. أما أن (أسبرل) قد وجد أن المادة التى اختبرها عبارة عن مركب نتروجينى عضوى فهذا لا يقوم دليلاً على أن

تلك المادة زلال ، فالغراء بالمثل مادة نتروجينية عضـوية ، ومن المحتمل جداً أن تكون موجودة ، فضلاً عن أنه إذا كان الحجر الذى نقش التصوير عليه قد غطى فعلاً بالزلال كما اقترح (أسـبرل) فإن الزلال الذى وجد ربما كان فى تغطية السـطح (البطانة) لا فى مادة التصـوير نفسـها ، و يذكر الكيميائى الفرنسى (الفريد لوكاس) فى كتابه[22] : ''وقد اختبرت عدداً كبيراً جداً من عينات مواد التصـوير المصـرى القديم فوجدت أن اللون يزول بالماء بسـهولة فى جميع الحالات فلا يمكننى القول بأن المادة اللاصـقة المستعملة كانت من الزلال اللهم إلا إذا كان قد تلاشـى على فرض وجوده أصلاً . هذا وعلى الرغم من أن العينات التى أشار إليها (أسبرل) والتى لم يؤثر فيها الماء ربما كانت تحتوى زلالاً فإنه ينبغى ألا يغفل من الاعتبار ان شـمع العسـل و الراتنج وكلاهما اسـتعمل بلا ريب أحياناً أثناء عصـر الأسـرة الثامنة عشـرة لتغطية تصـاوير المقابر ما كان هما الآخران ليتأثرا بالماء ، أما الاختبار الذى أجراه (لورى) فربما كانت المادة العضـوية التى كشف عنها (غراء) لا (زلالاً) ، و لم يكن الأخير مصدر الكبريت بل كان مصـدره الغراء ، فهو كالزلال يحتويه''. والأمر فى النهاية يدعو إلى الدهشـة و العجب ... هل كان المصـريون القدماء يعرفون مثبتات الألوان ؟ وهل اسـتخدموها فى التصـاوير القديمة سـواء كانت بداخل المقابر أو على جدران المعابد فى تلك الأزمنة القديمة ؟ ... ولماذا لم تتأثر تلك

[22] الفريـد لوكـاس : (المـواد و الصـناعات عنـد قـدماء المصـريين) ، ص 16 ، ترجمة : د.زكى اسكندر و محمد زكريا غنيم .

التصاوير بعوامل الزمن وظلت كما هى محتفظة بألوانها الزاهية ؟ ...أسئلة كثيرة يصعب العثور على إجابات شافية لها !!!!

## الفراعنة أول من عرفوا السموم !!

اكتشف طبيب آلماني اسمه (كونومايز) سر تقديس الفراعنة للضفادع . ففى سنة 1950 لاحظ أن وراء أذنى الضفدعة توجد غدة تفرز 12 نوعاً من السموم الفتاكة . فليس غريباً أن تلقى الضفادع هذا الاحترام العظيم عند الفراعنة !

## دباغة الجلود

وقد خطا المصريون بالجلد خطوات منذ القدم فاستعملوه خاماً ثم عالجوه لدرجة تكفى لجعله طرياً ثم دبغوه دبغاً تاماً والأشياء المصنوعة من الجلد توجد فى المقابر من العهد التاسى وفترة البدارى وعصر ما قبل الأسرات . وصناعة الجلد مصّورة على جدران مقبرة من عهد الأسرة السادسة والعشرين فى طيبة أيضاً . وكان الجلد يستعمل فى صنع الأكياس ، والشعار التى يرجح إنها كانت شعاراً كهنوتياً فى عهد الأسرتين الحادية والعشرين والثانية والعشرين ، والأساور ، وأغطية الوسائد ، وأرضيات المركبات ، وأطر عجلاتها ، وجرب الخناجر ،و عدة الخيل ، والجعاب ،

والحبال ، والنعال ، وأطواق الكلاب ، ومقعدات الكراسى ذات المساند ، وللكتابة عليه ، وكانت شائعة جداً ، وفى أغراض شتى .

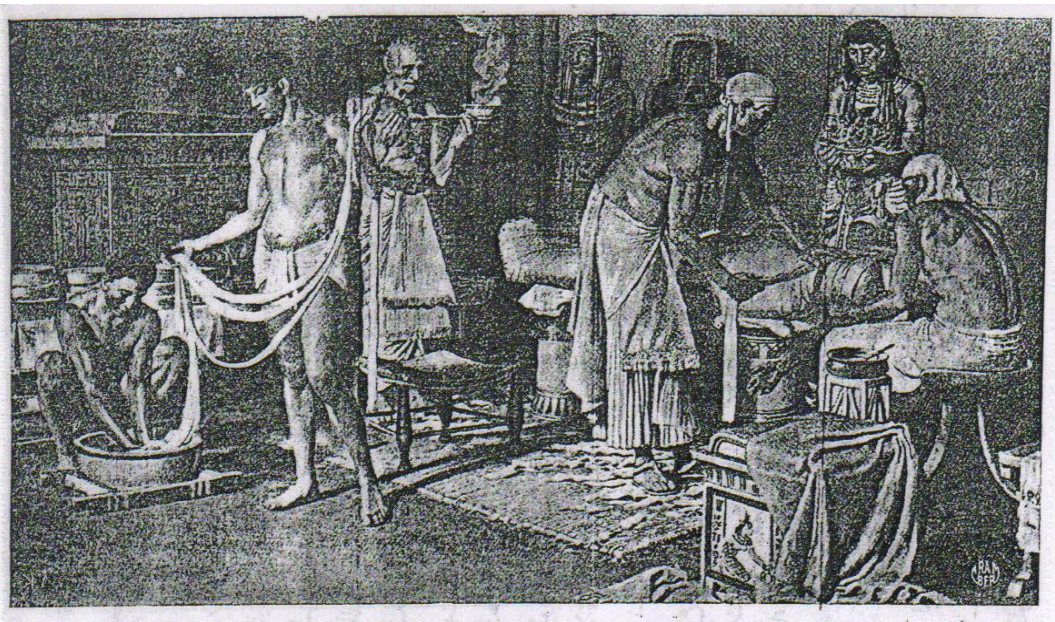
## صناعة الزجاج

عرف المصرى القديم صناعة الزجاج منذ أقدم العصور وبرع فى صنعه . وكانت المواد اللازمة تخلط فى جفنات من الخزف وتسخن تسخيناً شديداً فى فرن خاص إلى أن تنصهر إنصهاراً كلياً ، وتحدد بعضها ببعض اتحاداً تاماً ، وتصير كتلة الزجاج الناتجة صافية متجانسة ، وكان الصانع الماهر يعرف بالمران متى يبلغ هذا الحد ، غير انه كان يلجأ فى بعض الأحيان إلى إخراج كميات صغيرة من الكتلة المنصهرة بواسطة ماشة لفحصها ، فإذا ما تمت العملية كان الزجاج الناتج يصب فى قوالب ، أو يصب قليلاً ثم يبرم عيداناً زجاجية رفيعة ، كما أن هذه العيدان كانت تبسط إلى شرائح زجاجية تقطع فيما بعد إلى قطع صغيرة للترصيع . وقد انتقلت أسرار صناعة الزجاج من مصر القديمة إلى كل من الإغريق والرومان ، وكذلك انتقلت معها أسرار صنعة الكيمياء التى كانت تقوم أساساً على المران واكتساب الخبرات ، والتى كانت أسرارها تتركز أساساً فى يد طبقة الكهنة وسدنة المعابد .

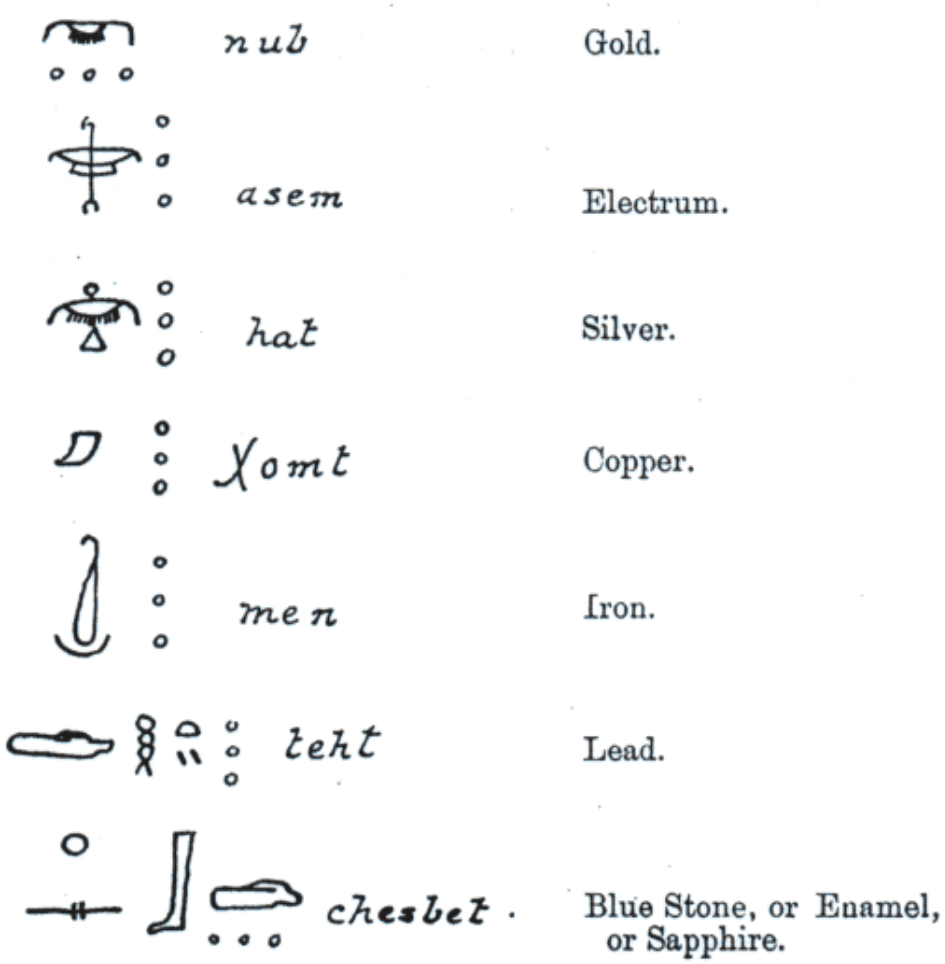
## الفراعنة صنعوا مواد التجميل قبل 40 قرناً !

''بعد قيام خبراء من معامل المتاحف الفرنسية وعدد من علماء الأشعة النيترونية بتحليل محتويات 49 قارورة تجميل مصرية فى متحف اللوفر ، أكدت صحيفة لوموند الفرنسية أمس أن المصريين القدماء عرفوا صناعة الكيمياء قبل أربعين قرن . وأشارت الصحيفة إلى أن المصريين كانوا يستخدمون أنواع البودرة المستخرجة من المعادن الطبيعية في التجميل ، إلا أن الدراسات الأخيرة أثبتت أنهم تمكنوا من تطوير مادة كيميائية جديدة من كلورور الرصاص لتستخدم فى التجميل ، وهو الأمر الذى أصاب العلماء بالحيرة لمدة طويلة . وأكد العلماء ــ الذين توصلوا لهذا الاكتشاف أن ذلك لم يكن مصادفة ، لأنهم تمكنوا من صناعة المركبات الكيميائية وبمواد أوجدوها بأنفسهم . وأعلن باحثان فرنسيان أن المصريين القدماء كانوا يتلاعبون باللون ، كما كانوا يقيسون الكميات من كل مادة بشكل دقيق'' [23].

[23] جريدة الأهرام : العدد 40982 فى 1999/2/19 ، ص 1 .



طريقة التحنيط عند قدماء المصريين




رموز العناصر الكيميائية عند قدماء المصريين

# الكيمياء السكندرية

عندما قنن (بولس) الكيمياء لأول مرة كانت مكوناتها الإغريقية ومن بلاد ما بين النهرين وغيرهما قد اندمجت فعلاً إلى درجة كبيرة و كانت نظرية العناصر الأربعة الإغريقية تطبق بطريقة خاصة . وقد أكد (أرسطو)[24] وغيره أهمية "خصائص العناصر" ، الهواء والماء و التراب و النار ، أكثر مما أكدوا أهمية هذه العناصر نفسها . وتحتوى كتابات (أفلاطون)[25] وغيره

---

[24] ولد أرسطو عام 384 ق.م و توفى عام 322 ق.م و تعلم فى أكاديمية أفلاطون و اشتهر بالفلسفة و المنطق ، بل كان أول من وضع مؤلفاً فى المنطق ، و قد وصفه دانتى أليجييرى بأنه سيد العارفين ، كما قال عنه القدامى أنه ألف نحو ألف مصنف ، و إن كان لم يصل إلينا منها إلا عدد قليل لا يتجاوز 47 مؤلفاً ، و كلها غير كاملة ، و لأرسطو بحوث فى علم الأحياء ، و لما توفى أفلاطون ترك مدرسته و أنشأ مدرسة أخرى اسماها " الليسيوم " . و أهم كتبه "المقولات" ، و "الجدل" ، و "السماء" ، وكتاب "ما بعد الطبيعة " ، انظر د.أحمد مدحت إسلام : (علماء العرب و المسلمين و إنجازاتهم العلمية فى بناء الحضارة الإنسانية) ، ص 203 .

[25] ولد أفلاطون عام 430 ف.م ، و توفى عام 347 ف.م .وهو تلميذ سقراط و معلم أرسطو ، و أصبح من أشهر الفلاسفة فيما بعد ، و كان لأفلاطون ولاء عميق لأستاذه سقراط ، و كثيراً ما دافع عن آرائه و عن فلسفته حتى أنه ألف كتاباً أسماه " دفاع سقراط " ، ذكر فيه الخطاب الذى ألقاه سقراط أمام المحكمة التى أدانته ، و قد كان لأفلاطون اهتمام أخلاقى عميق ، ووضع كتاباً يعرف باسم " الجمهورية " وصف فيه الدولة المثالية ، و كتب فى آخر أيامه بحثاً يعرف باسم " القوانين " ، وهو يحتوى على تمهيد أقرب ما يكون إلى الحكومة المثالية التى أرادها ، وقد كان أفلاطون فيلسوفاً و أديباً

من الفلاسفة على فقرات تشير إلى مادة أولية متعادلة تتحول إلى عنصر معين بامتصاص خصائصه (أو سماته) بنفس الطريقة التى تمتص بها الطبقة السفلية عديمة الرائحة الزيت الرئيسى شديد الرائحة فى أوعية طبخ البلسم ، واكتسبت "خصائص" نظرية (أرسطو) ، على يدى (بولس) وأفراد المدرستين الهرمسية و الرواقية و بشكل متزايد ، سمات مادية تضاف إلى أو تنقص من الطبيعة السفلية المحايدة . وأمكن عن طريق التفاعلات الكيميائية فصل (الجوهر) أو(الروح) من عنصر المادة وتحويله إلى أخرى . ومن هنا يسعى الكيماوى للحصول على (روح) مركباته الكيميائية لكى يستطيع تغييرها وفق ما يريد ولكى يقوم (بتحويل) بعض المواد كالأحجار الكريمة و المعادن . ويورد (بولس) مقتطفات من كتب تركيبات الصباغة التى يبدو أنه كان هناك الكثير منها فى هذه الفترة والتى يوجد أحدها ، وهو يرجع إلى القرن السابع الميلادى ، فى متحف برلين . ولم يكن (بولس) مع ذلك مهتما بتركيبات الصباغة فى حد ذاتها ، وإنما بتغييرات اللون فقط و التى كانت تشير بالنسبة له و لزملائه الكيماويين إلى تغير جوهرى فى الجسم الملوّن نتيجة لتفاعل كيميائى . فتلوّن المادة الكيميائية يعنى بالنسبة لهم حدوث "تحول" فعلى . ومن ثم درسوا مثل هذه التلوينات واستخدموا مصطلحات الصباغين الفنية للإشارة إلى تغييرات المادة التى

---

= و فناناً عظيماً ، و أنشأ مدرسته الخاصة التى عرفت باسم الأكاديمية ، انظر د.أحمد مدحت إسلام : (علماء العرب و المسلمين و إنجازاتهم العلمية فى بناء الحضارة الإنسانية) ، ص 203 .

ظنوا أنهم يلاحظونها وكان "تحول" المركبات كالمعادن يبدأ فى الكيميا البدائية باختزال "إفساد" المادة الأولية إلى (تراب) متعادل تمهيدا لفرز الكميات المطلوبة من "الماء" (الأنصارية) و"الهواء" (اللمعان) و"النار" ثم التصفير ، وأخيرا تحويله "بالأيوسيس" (إضفاء اللون الأرجوانى) إلى ذهب مؤكد ، وأصبحت الخصائص الفردية الجوهرية التى كونت الشكل الأرسطالى لكل مادة فى يدى هؤلاء الكيماويين سوائل خفية تسمى "البنوما" ، (النفس) أو "الروح" ، يمكن تحضيرها من أية مادة عن طريق التسخين مدة طويلة أو بعمليات التقطير المتكررة . ومن هذا ابتكر الكيماويون السكندريون أساليب كيميائية جديدة مستعيرين الكثير من أجهزة المطبخ ورجال الصناعات الكيميائية لتقطير وغلى وتسخين موادهم فى أنابيب وأوانى مقفلة و هاضمات وقدور لاستعادة هذه (الروح) أو (لإسقاطها) على المادة المراد تغييرها والتى توضع فى قمة الإناء لكى (تحول) عن طريق الأبخرة المتصاعدة من (الكبريت) و(الزرنيخ) و(الزئبق) أو على الأصح من مركبات تحتوى على هذه العناصر ، وكانت هذه الطريقة فى إسقاط الكاشف على المادة المراد تغييرها مثال نمطى لمنهج الكيماويين السكندريين الذين برعوا فى تصميم أجهزة جديدة لأبحاثهم فى طبيعة المادة . ويمضى قرابة القرنين من الزمان بعد كتاب (بولس) ، **أسرار الطبيعة** ، قبل ظهور "أناكسيلاوس اللاريسى" (حوالى 50 ق . م) مؤلف **البافيكا** (التلوين) ، عن التغييرات التى تحدث عندما تتغير ألوان المواد . ثم نجد بعد هذا فى القرون الأولى من عصرنا

كيميائيين كثيرين آخرين . والواقع أننا نستطيع أن نميز بين مدرسة عملية (ايزيس ، جامبليخوس ، موسى ، أوستانيز) وأخرى فلسفية (ماريا اليهودية وكوماريوس وهيرمس وكليوباترا) من المؤلفين الذين يأخذون أسماء وهمية كى يرفعوا من قيمة أبحاثهم . ولا يعرف من كتابات (بولس) و(أناكسيلاوس) إلا أجزاء موجودة فيما يسمى ببرديات ليدن وستوكهولم والتى اكتشفت فى أحد القبور فى طيبة (مصر) مع العديد من البرديات السحرية . ويبدو أن هذه المجموعة كانت تخص كيماوياً من العصور المبكرة . وقد انتزعت أجزاء من هذه البرديات من كتاب لأحد الصباغين عن التوصيفات العملية . وتنتهى هذه الفترة التقنينية للكيميا بـ ( زوسيموس) الذى لخص ، حوالى عام 300 ق . م . كل قواعد الكيميا ومراجعها . وقد أوضحت كتاباته اتجاهاً دينياً قوياً ، إذ آمن بأن الخلاص ممكن عن طريق العمل العظيم للتحويل الكامل للمعادن .

## الكيمياء الصينية

الطب هو الملهم لتطور الكيمياء ، وتملك الصين مخزوناً أسطورياً من الأدوية . وتتضمن بعض العلاجات بالأعشاب أو المعادن التى أخذها الطب الأوربى كلا من الحديد (للأنيميا) ، وزيت الخروع ، والكاولين (صلصال يستخدم لمعالجة الإسهال) ، والأكونيت (درنة تستخدم كمسكن) ، والكافور ، والقنب (شجرة الحشيش) ، وزيت تشولمجرا ( يستخدم

للجذام) ، أما المكون النشط الفعال للروالفيا والذى كان يستخدم فى الصين كمقيئ للتطهير فقد استُخلِص ويستخدم حالياً لمعالجة ضغط الدم المرتفع وبعض الحالات العقلية ، ولم يصل العصر البرونزى إلى الصين إلا حوالى سنة 1500 ق.م ، ولم يظهر الحديد إلا حوالى سنة 500 ق.م ، لكن مع بداية العصر السيميائى[26]عندهم حوالى سنة 100 ميلادية ، كان الصينيون على معرفة بالخارصين والنحاس الأصفر (سبيكة النحاس والخارصين) و الزئبق والكبريت والعديد من الأملاح المعروفة مثل النيتر ، وفى القرن الخامس قبل الميلاد قام أحد الكهنة بعمل قائمة من المواد المعروفة التى تضمنت أكسيد الرصاص وكربونات الرصاص والكبريت وكربونات الكالسيوم وكبريتات الكالسيوم المميهة وأكسيد الحديديك والنيتر والتلك أو الحجر الصابونى ، وسيليكات الماغنسيوم المميهة والشب البوتاسى (الملح المزدوج لكبريتات البوتاسيوم والألومنيوم) والمالكايت (كربونات النحاس القاعدية) واللازورد وغيرها .

كان الصينيون على دراية بعامل التحات المتطاير (كلوريد الزئبقيك) والكالوميل (كلوريد الزئبقوز) وكانوا يستطيعون التفريق بينهما ، واستخدموا الزئبق لاستخلاص الذهب والفضة بالمملغمة ، وقرب نهاية العصر السكندرى استخدموا مملغم القصدير مع الفضة لغرض علاج الأسنان .

---

[26] المقصود بالعصر السيميائى هو عصر ممارسة الكيمياء القديمة قبل ظهور و استقرار المنهج العلمى ، و (السيمياء) هو اسم يطلق على الكيمياء القديمة و بالإنجليزية تسمى Alchemy .

ويرى بعض المؤرخين أنه من الممكن اعتبار الصين الموطن الحقيقى الذى نبتت فيه الكيمياء . فمنذ القرن الثالث وما قبل ذلك بكثير ظهرت كتابات كيميائية ذات ملامح خاصة عند جماعة " الطاو " Taoism . ويذهب الدكتور أ. س . جونسون حديثاً إلى القول بأن الكيمياء إنما هى نتاج محلى انبعث فى الصين من فلسفة "الطاو" التى تعتبر الكون كله مظهراً لجوهر حى تحكمه روح شاملة و هذه الروح (Tao) تتجلى فى القوى الثنائية المتضادة لمبدأى "الين" و "اليانج" Yin & Yang . فالمعادن كلها طبقاً لهذه النظرية أصلها واحد واختلافها راجع إلى النسبة التى تقترب بها من عنصرى "الين" و "اليانج" وعلى هذا الأساس عدّ الصينيون تحويل المعادن بعضها إلى بعض الآخر ممكنًا تماماً ، وقد كان لأهل الصين تجارب فى الكيمياء القديمة ، وكان الهدف الأساسى من هذه التجارب هو اكتشاف مواد يمكن أن تطيل العمر أو تمنع أجساد الموتى من الفساد . وكان الصينيون يعتقدون أن الكون يتكون من خمسة عناصر : هى الماء ، والنار ، والخشب ، والفلز ، و الأرض . وقد جاء فى كتاب تاو Book of Tao الذى كتب عام 550 قبل الميلاد أن طاقة الكون تنقسم إلى شكلين هما : "يانج Yang" ، وهو شكل مذكر و نشيط و يشبه النار ، والآخر "يين Yin" ، وهو شكل أنثوى و سلبى و يشبه الماء . وكانوا يعتقدون أن الذهب يانج نقى ، وأن له القدرة هو و الجمست على حفظ الأجسام من الفساد ، ولهذا كانوا يدفنون الموتى فى صناديق من الجمست وتسد فتحاتهما بقطع من الذهب . وقد سجل تاريخ الصين

محاولات فى الكيمياء لتحويل المعادن بوسائل صناعية زمن الإمبراطور الشهير "ووتى Wu ti" (140 – 86 ق . م) ، أما الشخصية الرئيسية فى الكيمياء فى الصين فقد ظهرت فى القرن الرابع و على وجه التحديد سنة 330 فقد كتب "كوهانج" Kohung (281 – 361 م) رسالة هامة عن فلسفة الطاو والكيمياء وقسّمها قسمين كبيرين جعل الأول من عشرين فصلاً كلها تعالج تحويل المعادن واكسير الحياة ، وقواعد إطالة الحياة وسبل تحقيق الخلود . وفى الفصل الرابع والحادى عشر والسادس عشر فصل كوهانج كيفية تحضير اكسير أبيض وأصفر لتحويل المعادن الرخيصة إلى الذهب و الفضة . والهدف من تعلم الكيمياء يجمله (كوهانج) فيما يلى : تحضير الذهب الخالص من المعادن الرخيصة والذى يكسب من يتعاطاه خلوداً ، ممارسة بعض العمليات الكيميائية التى تساعد على تركيب أدوية تمنح الخلود و تحققه . ولا تزال رسائل (كوهانج) الكيميائية موجودة حتى الآن . وقد ظهرت فى الصين نظرية تقول إن هناك عناصر خمسة تعتبر أصلاً للموجودات هى : الماء والنار والخشب والمعدن والتراب ، وإن كل عنصر يتحول إلى الآخر خلال الدورة الأبدية . وقد أوضح "نيدهام" Nesdham أن أساس النظرة الصينية هو فى اعتبار الطبيعة كلها مجموعات أو حزم من الأشياء ذات خصائص مشتركة ، وأن منهج تناولهم العلمى للظواهر كان منهجاً عضوياً وليس ميكانيكياً . وأهم موضوعات الكيمياء التى شغل بها الصينيون فى تلك الفترة هو تدبير "اكسير الحياة المقدس" Divine Elixir الذى أسموه

"التان" Tan . ولقد كثرت الخرافات عند الصـــينيين تى أنهم صـــاروا يقدســـون الذين يعملون فى حقل الكيمياء فقد كانوا يصـــدقون أن عملية تحويل المعادن الرخيصـــة إلى معادن ثمينة مثل الذهب والفضـــة كانت ممكنة ، كما أن الدجالين كانوا يبلورن فكرة أنه بإمكانهم تركيب أدوية تطيل العمر ، وتمنح الخلود المؤبد . ويذهب العالم الحجة فون ليبمان E.O. Von Lippman إلى أن الكيمياء وجدت فى الصين خلال القرن الثامن عندما كان ميناء "كانتون" Canton مفتوحاً للأجانب وميدانًا للتلاقى بينهم وبين أهل الصـــين حيث ازدهرت التجارة بســـرعة عجيبة . وثمة من يزعم أن الكيمياء وصلت إلى الصين عن طريق مصر أو العراق أو الهند أو أنها كانت نتيجة للتجارة المباشرة بين العرب والصينيين وهكذا اختلفت الآراء حول حقيقة الكيمياء الصـــينية . وبين كل هذه الإدعاءات المتصارعة يصعب الوصول إلى حكم قاطع يبرز أصل الكيمياء فى حسم و جلاء ، وإن كان من المؤكد وجود شـــبه قريب بين كيمياء الصـــين و الكيمياء الإســـلامية الأمر الذى يظهر معه أنهما أما أن يكونا قد نبعا من مصدر واحد أو أن يكون أحدهما أصل للآخر .

## الكيمياء الهندية

نحن نعرف عن التقنية الهندية المبكرة فى الميتالورجيا (علم اســـتخراج المعادن وتنقيتها ومزجها) ، من المصـنوعات التى وجدت فى المقابر مثل

الصلب فى الفترة 600 ـ 500 (ق.م) ، وكذلك من عمود الحديد المطاوع قرب دلهى والذى يرجع تاريخه إلى 1500 سنة مضت . ونستمد المعلومات عن التقنيات الكيميائية الأخرى من الكتابات الطبية فقط : الشراكا حوالى سنة 1000 ميلادية ، والسوسروتا حوالى سنة 200 ميلادية ، والفاجبهاتا حوالى سنة 600 ميلادية . وتوضح هذه الكتابات أن الهند كانت تملك ذخيرة غنية من الأدوية (فارما كوبيا) (النباتات السامة ، والملينات ، ومدرات البول) ، ومن الميتالورجيا (الذهب والفضة والقصدير والحديد والرصاص والنحاس والصلب والبرونز والنحاس الأصفر) ، وقائمة من المواد الكيميائية العملية الأخرى (الكحول ، الصودا الكاوية ، وكلوريد و كبريتات الحديد والنحاس) . واستخدم الهنود الكحول كمخدر ، وأوقفوا النزيف بالزيوت الساخنة والقار . ولسنا نعرف عن تاريخ الكيمياء الهندية ، لسوء الحظ ، إلا الشئ القليل . ولغموض معارفنا وقلة المصادر التى بين أيدينا عن تاريخ العلم الهندى فى الأزمان القديمة قل ما نعرفه من أسماء الكيميائيين ومؤلفاتهم . ومن الفلاسفة الهنود الذين وضعوا نظريات فى أصل المادة و تفسير ظواهرها ، الفيلسوف الهندى "كانادا " Kanada الذى افترض أن أصل الكون عناصر أربعة هى : التراب والماء والنور والهواء (الأثير) . وهذه العناصر تتكون فى حقيقتها من ذرات آلية غير فانية ، على نحو ما قال به "ليسيبوس" اليونانى . ويصر علماء الهند أن العالم الهندى المشهور "كاندا " هو أول من فكر بنظرية العناصر الأربعة (النار والهواء والماء والتراب) وليس كما يدعيه

علماء اليونان أنهم أول من فكر فى نظرية العناصر الأربعة ، ومن الممكن أن تكون هذه النظرية قد وجدت طريقها إلى العلم اليونانى وإن لم يكن هناك دليل كاف على صحة ذلك الأمر . وقد ربط الهندوس Hindus على نحو ما فعل الصينيون تماماً بين الذهب و إطالة العمر وبينه و بين إمكان تحقيق الخلود أحياناً . وتشير "الفيدا"[27] إلى ترافق الذهب وطول العمر ، كما تظهر فكرة تحويل الفلزات الأساسية إلى ذهب فى الكتابات البوذية فى الفترة من 100 إلى 400 ميلادية ـ أى تقريباً فى زمن ظهورها نفسه فى كتابات البحر المتوسط . وقد تأكدت الممارسة الهندية للسيمياء فى القرن السابع الميلادى فى تقارير الرحالة الصينيين ، كما أن السيميائيين الهنود من ذوى الخبرة العملية (مثل تحضير الأحماض المعدنية القوية لتحويل الفلزات بإذابتها) ، كانوا موضع ترحيب فى البلاط الإمبراطورى الصينى . كان السيميائيين الهنود مثلهم مثل الصينيين مهتمين بصنع أكاسير الذهب أكثر من المال ، لكنهم كانوا يرغبون فى استخدام الاكاسير فى الطب و ليس الخلود . وهناك شواهد على أن الخبراء كانوا يعرفون كيف يلونون الفلز و يصنعون (الذهب) لكنهم لم يعيروا هذه الخبرة أهمية كبيرة . وسيظل التزام السيميائيين الهنود بالمبادئ النبيلة أمراً غير مؤكد لأنه لم تكن هناك سجلات تفصيلية حتى القرن

---

[27] كتب الهندوس المقدسة الأربعة ، انظر كاتى كوب و هارولد جولد وايت : (إبداعات النار ) ، ص 62 ، ترجمة: د.فتح الله الشيخ .

السـابع الميلادى . ومسـألة المصـدر الهندى للكيمياء تواجهنا مرة ثانية خلال فترة الكيمياء الإسـلامية ، إذ أن بعض المؤلفين المسـلمين قد نقلوا عن الهنود أمثال "بيوان البرهمى" Biwan the Brahman وإن كان واقع الأمر يظهرنا على أن الكيمياء قد انتقلت إلى الهند عن طريق المسـلمين أكثر مما انتقلت الكيمياء الهندية إلى العرب ، ومع ذلك فإن مسـألة تاريخ الكيمياء الهندية و علاقتها بالعالم الخارجى لم يفصل فيها بعد .

# الكيمياء عند اليونان

لم يحرز اليونان فى الناحية التكنيكية إلا تقدماً ضئيلاً بعُد بهم عن الأصالة والإبداع اللهم إلا ما وجد بينهم من صناع و ذوى حرف ، كان ينظر إليهم نظرة طبقية تعلى من شأن النظر على العمل و تعتبر الصناع فى أخر درجات السلم الاجتماعى . وعلى هذا فإذا كنا نبغى تلمس مظاهر الكيمياء الإغريقية علينا أن نبحث عنها فى النظريات الكونية التى فسّر بها فلاسفة اليونان الأوائل أصل الكون وطبيعة المادة على نحو ما قال به "طاليس" Tales (640 – 547 ق . م) ، و"انكسمانس" Anaximenes (560 –500 ق . م) ، و"هيراقليطس" Heraklitos (536 – 470 ق . م) ، و"امبادوقليس" (490 – 430 ق . م) ثم فى النظريتين اللتين كانت لهما فيما بعد على الفكر و التطبيق الكيميائى أثار بالغة الأهمية ، وأولى هاتين النظريتين تلك التى تنسب إلى (أرسطو) فى صيغتها الكاملة والتى عرفت فيما بعد بنظرية العناصر الأربعة Theory of the four elements وتقابلها النظرية الذرية Atomic theory عند (ليسبوس) و(ديمقريطس) .

## النظريات الكيميائية عند اليونان

ومن الغريب أن النظريات التى وضـــعها فيما بعد فلاســـفة الإغريق عن الأصـــل فى تكوين المادة لم تخرج فى الغالب عن الصـــورة التى تخيلها كهنة هليوبوليس . وأشـهر هذه النظريات ينسـب إلى سـبعة من فلاسـفتهم نذكرهم فيما يلى مبتدئين بأقدمهم :

1 – "تاليس" Thales (640 – 546 ق . م) وقد عاش فى بلدة ملتس Miletusبآسيا الصـغرى ، و تتلخص نظريته فى أن الماء هو أصـل كل الكائنات .

2– "أناكسـمينيس" Anaximenes (560 – 500 ق . م) وقد عاش فى ملتس أيضاً ، وهو يقول بأن أصل الماديات هو الهواء .

3– "هيراكليتس" Herakleitos (536 – 470 ق . م) الـذى ظهر فى إفســس Ephesus بآســيا الصــغرى ، وقد توهم أن النار هى أصــل كل المواد .

4– "إمبيـدوكليس" Empedocles’ (490 – 430 ق . م) وقد ظهر فى أكراجاس Acragas بصـقلية ، وتتلخص نظريته فى أن المادة تنشـأ من أربعة جذور أولية هى الماء والهواء و النار والتربة .

5– "لوســيبس" Lucippus و زميله "ديموكريتس" Democritus وهما من فلاسـفة مدرســة ملتس ، ووضــعا نظريتهما فى أواخر القرن الخامس الميلادى ، وهى أقرب النظريات إلى الحقيقة و تتلخص فيما يأتى :

(أ) المادة مخلخلة التركيب ، و أجزاؤها ليست متلززة (متلاصقة) .

(ب) تتكون المادة من ذرات غير قابلة للانقسام و لا للفناء .

(حـ) ذرات المادة الواحدة تكون مفصولة بفضاء .

( د ) ذرات المواد المختلفة تختلف فى الشـــكل و الحجم و الوزن ، وهى فى حركة مستمرة فى خط مستقيم .

( هـــ) تختلف المواد فى الخواص باختلاف طبيعة الذرات المكوّنة لها و ترتيبها .

ولو كانت هذه النظرية مؤسسة على التجربة و المشاهدة لكان للإغريق فضـــل على الكيمياء خالد الأثر ، ولكنها لم تكن إلا وليدة الخيال ، ولهذا كان نصـيبها الإهمال إلى أن بعثها من قبرها العلامة "دالتون" Dalton الإنجليزى فى أوائل القرن التاسع عشر ، واتخذها نواة لنظريته الشهيرة .

6- الفيلسـوف الذائع الصـيت "أرسـطو" Aristotle (384 - 322 ق . م) وتتلخص نظريته فى تركيب المادة فى أن هناك أربعة عناصـــر تتكون منها جميع المواد هى : **الماء والهواء والتربة والنار . وتوجد أربع خواص أولية يتصف كل عنصر باثنتين منها هى : الرطوبة والجفاف والسخونة والبرودة . فالنار ساخنة جافة ، والهواء ساخن رطب ، والماء بارد رطب ، والتربة باردة جافة . وهناك مادة أولية تســـمى الهيولى Hule تدخل فى تركيب هذه العناصـر ، وبفضـلها يمكن تحويلها بعضـها إلى بعض ، وليس لهذه المادة الأولية وجود مســـتقل ، ولكنها متى اتحدت بالهيئة**

**أصـــبح لها وجود ذاتى وأبســـط نتائج هذا الاتحاد بين المادة الأولية والهيئة هى العناصر الأربعة .**

## نظرية العناصر الأربعة

كان لـــ (أرسطو) نفوذ شديد فى العصور القديمة والوسطى ، وهو يظهر فى تاريخ العلم كواحد من أولئك الذين أرسوا فى إصرار أسس الملاحظة و الناحية التجريبية . ونظريته فى تركيب المادة نجدها أساساً فى كتابه De Caelo"السماء" الكتاب الثالث والرابع وكتاب De generatione et Corruptione "الكون و الفســـاد" وفى metearololgica "الأثار العلوية" . افترض (أرسطو) أن العالم كله يرجع فى الأصل إلى ما أسماه "المادة الأولى" Prima Materia التى كان لها وجود بالقوة إلى أن انطبعت بالصورة form فأصبح لها وجود ذاتى ، وعلى هذا فالصورة هى التى تعطى كل جسم فرديته المتميزة . وهذه المادة الأولى تظهر فى شكل عناصـــر أربعة بســـيطة هى : النار والهواء والماء والتراب ، ويحتوى كل عنصر منها على خاصتين أو كيفيتين Qualities من الكيفيات الأربعة : الرطوبة والجفاف والســـخونة و البرودة ، فالنار حارة جافة و الهواء حار رطب و الماء بارد رطب والأرض باردة جافة . وفى كل عنصـــر من هذه العناصر الأربعة تتسلط خاصية على الثانية : ففى الأرض تبرز خاصة الجفاف وفى الماء البرودة وفى الهواء الرطوبة وفى النار الحرارة ... وعلى

أساس اشتراك هذه العناصر فى خواصها البسيطة أمكن تحول أحد هذه العناصر إلى الأخرى . كما أن كل عنصر منها يسعى لبلوغ كماله وتتكون سائر المواد والجواهر الأخرى من هذه العناصر الأربعة . وقد ظلت هذه النظرية لاعتبارات كثيرة سائدة ومسيطرة على عقول العلماء الطبيعيين والمشتغلين بالكيمياء زمناً طويلاً حتى أننا نجد بذورها فى نظرية الفلوجستين Phlogeston المشهورة حتى نهاية تطورها عند "بيتشر" Becher و "استاهل" Stahl فى القرن السابع عشر . والجدير بالتقدير فيما جاء بكيمياء (أرسطو) تمييزه الواضح تماماً بين مجرد المزج الميكانيكى وبين الاتحاد الكيميائى ، وأضاف (أرسطو) عنصراً خامساً لهذه العناصر الأربعة ووصفه بأنه أثيرى فى طبيعته و ذلك بعد تأثره بالفلسفة الهندية . وعلل (أرسطو) هذا التحويل بأن الفلزات واحدة بالنوع والاختلاف الذى بينها ليس فى ماهيتها ولكن فى أعراضها الذاتية و بعضه فى أعراضها العريضة . وكل شيئين من نوع واحد اختلفا بعرض فإنه يمكن انتقال واحد منهما إلى الآخر ، وإن كان العرض ذاتياً عسر الانتقال و إن كان مفارقاً سهل الانتقال . والعسر فى هذه الصناعة إنما هو لاختلاف أكثر هذه الجواهر فى أعراضها الذاتية و يشبه أن يكون الاختلاف بين الذهب و الفضة يسيرًا جداً .

## الوجود بالقوة والوجود بالفعل

علل (أرسطو) سبب تباين الموجودات فى الكون إلى تفاوت نسب العناصر الأربعة فى هذه الموجودات ، وتأثير العوامل الخارجية كفعل الكواكب والنجوم ، وكذلك إلى فكرة الوجود (بالقوة) والوجود (بالفعل) للأجسام المادية ، فالهيولى مستعدة أن تكون أى شئ ، فهى تتلقى الصورة التى تنطبع بها لتصبح بفضل تلك الصورة شيئاً فعلياً معيناً ، كقطعة الخشب غير المصنوع فيها استعداد أن تكون منضدة أو مقعداً ، حسب الصورة التى يخلعها عليها النجار ، واذن قطعة الخشب فيها منضدة ( بالقوة) وفيها مقعد (بالقوة) ، لكنها تصبح منضدة (بالفعل) أو مقعداً (بالفعل) ، حين تتم صناعتها . وقد شكلت آراء أرسطو هذه بصورة أو بأخرى الأسس النظرية لمدارس الكيمياء القديمة والتى كانت تهدف إلى تحويل المعادن البخسة إلى ذهب وفضة ، فالنحاس مثلاً ـــ حسب هذه الآراء ـــ قد يتحول بتدبير المدبر ذهباً ، لأن الذهب موجود فى النحاس (بالقوة) ، حتى إذا خرج منه أصبح الذهب موجوداً (بالفعل) ، ودور الكيميائى فى عملية التحويل مثل دور الطبيعة فى هذا الشأن ، لكنه يؤديه فى زمن قصير .

## تأثير نظرية (أرسطو)

ولقد كان لهذه النظرية أثر عميق فى نفوس العلماء ، لأن صاحبها امتاز بشهرة عالمية لم ينافسه فيها أحد ولهذا اندثرت النظريات السابقة وبقيت هذه النظرية تحتل المكانة الأولى من نفوس العلماء ، حتى إن كيماويى العرب أخذوا بها واعتقدوا بصحتها . ولما انتقلت الكيمياء من العرب إلى أوربا عن طريق الأندلس انتقلت معها نظرية (أرسطو) وآمن العلماء بها . وكان طبيعياً أن يستنبط من هذه النظرية إمكان تحول المعادن الدنيئة إلى الذهب أو الفضة ، لأنها تقول بأن العناصر يمكن أن يتحول بعضها إلى بعض بفضل وجود المادة الأولية فى كل منها . وقد اتجهت مباحث الكيمياء إلى هذه الناحية ، فأصبح الغرض منها مادياً لا علمياً ، واشتغل الناس بتدبير الذهب قروناً عدة ، لافرق فى هذا بين عالم وعامل وطبيب وراهب ، وغنى عن البيان أن جهودهم ذهبت أدراج الرياح ، وإن كانت النتائج التى توصلوا إليها فى أثناء بحوثهم التجريبية ذات أثر جليل فى الكشف عن كثير من الظواهر الكيميائية ومعرفة طرق تحضير بعض المواد ودراسة خواص المعادن والأملاح وغيرها . وكان العالم الإنجليزى "روبرت بويل" Robert Boyle (1627 - 1691م) أول من تناول نظرية (أرسطو) بالنقد الشديد قائلا إن كل نظرية لا تستند على أساس من التجارب والملاحظات يجب أن تهمل فى زوايا النسيان . وهو أول من عرف العنصر بأنه تلك المادة التى لايمكن أن تفصل منها مادة أبسط

منها . ومازال هذا التعريف شـــائعاً إلى الآن . وظهرت بعد ذلك بحوث "كفنـدش" الإنجليزى Cafendish (1731 – 1810م) و"لافوازيـه" الفرنسـى Lavoisier (1743 – 1794م ) ، فأثبت الأول أن الماء ليس عنصـــرًا ، إذ أنـه يتكون من غـازين مختلفين ، وأثبت الثـانى أن الهواء يحتوى على غازين رئيســيين هما الأكســجين و النيتروجين . وكانت هذه البحوث ضــربة قاضــية على نظرية (أرســطو) ، فاختفت من الوجود و شـيعت إلى مرقدها الأخير بعد أن سـادت على العقول أكثر من عشـرين قرناً . ونســـتطيع أن نســـتخلص من البحث الموجز المتقدم أن تطور الكيمياء فى أواخر أيام معهد الإسكندرية وصل إلى حد العلم بما يأتى :

1- طرق التعدين التى كان يستخدمها قدماء المصـريين فى اسـتخلاص الفلزات من خاماتها .
2- تحضير بعض الأصباغ و الأدوية .
3- صناعة الزجاج و البرنز .
4- تقليد المعادن الثمينة و بعض الأحجار الكريمة .
5- عمليات التســـخين والإذابة والتبلر والترشـــيح والتقطير والصـــهر والتكليس .
6- نظرية (أرسطو) فى العناصر الأربعة و الاعتقاد بصحتها .

وهذه هى الحالة التى وجد العرب عليها الكيمياء عندما دخلوا مصر .

# الكيمياء عند العرب

إن الاهتمام بكتابة تاريخ علم من العلوم إنما يعبر فى الواقع عن الاهتمام بكتابة تاريخ الإنسانية منذ بداياتها الأولى ...هذه حقيقة مقررة لا يخامرها أى شك . لأن العلوم ، وإن كانت علوماً طبيعية ، فإن رائدها الأول والأخير إنما هو خدمة الإنسان ومساعدته على تحقيق ذاته وإعطاء معنى لوجوده ، ولقد توصل الإنسان إلى أن يحيا أولاً ، ثم أمنيته فى أن يحيا حياة أفضل بعد ذلك ، قد ساقاه على مدى العصور والدهور ، إلى أن يحول المواد التى وضعتها بين يديه طبيعة تفيض بالخير و البركة ، وإن كانت فى الوقت نفسه وبالمقدار نفسه أيضاً تهدد حياته بقوى القهر والعدوان ، مما اضطره إلى تكييف هذه المواد بحاجاته الأولية ، وضرورات حياته ، على وجه أفضل فأفضل ، تبعاً لتقدمه فى المعرفة والنضج . فالعجين الفطير حل محله الخبز اللذيذ ، وماء الجداول والأنهار أعقبه الماء المصفّى ونبيذ الفواكه ، والطين المصبوب فى القوالب والمجفف بالشمس أصبح فخّاراً بتعريضه للنار ، وجلود الحيوان استبدلت بالنسيج المزخرف الناعم ، كما أن جماعات الصيادين والمحاربين و المزارعين عرفوا فى فترة ما من مثيلاتها المصنوعة من الخشب أو الحجر ، سواء فى أغراض الدفاع أو الهجوم . وعندئذ صحت عزيمتهم على البحث عن المعادن . وهكذا نشأت صناعة التعدين التى يرجح أنها الأصل فى

صـــــناعة الكيمياء . ومن المعادن التى عرفها أقوام ما قبل التاريخ ، ذلك الأصـفر الرنان . إنه الذهب المعروف ببريقه و تعشـق الملايين له . هذا المعدن اللين لا يصلح لصناعة الأسلحة و الآلات والأدوات ، لذلك خُص باســتعمالات أقل نفعاً . إن افتتان الناس بهذا المعدن قد جعل منه شــيئاً ثميناً ومطلوباً لذاته ، وبهذه المثابة فهو أصـل لصـناعة الأشـياء المقدسـة والحلى التى تُقدم للآلهة ، كما أن حيازته تمنح صـــــاحبها المال والقوة والمهابة . ومما ساعد على ازدهار هذه التصورات وخصوبتها ندرة الذهب . فالذهب معدن نادر جداً ، والحصـــول عليه دونه خرط القتاد . فالطبيعة لا تجود به إلا بشق النفس . إنها شحيحة بهذا المعدن بقدر ما هى سخية بالمعادن الأخرى ، أو ليس من الممكن صـنعه من معادن رخيصـة أكثر انتشاراً فى الطبيعة ؟ هذا هو الحلم الذى راود الملايين منذ الآف السنين . ولما كان الذهب يحقق لصـــــاحبه الثراء والقوة ، ولما كان بالذهب إنما تُشترى الذمم والضمائر ، ولما كان به إنما تتم السلطة والسيطرة ، فقد كان من الطبيعى أن يبقى صـنعه من معادن أخرى سـراً مكتوماً لا يطلع عليه إلا رجال الطبقة الحاكمة . إنه أداة ثمينة من أدوات الحضـــارة وقوة هائلة من قوى التقدم والتأثير فى مصائر الشعوب . فى تلك الأزمان الغابرة كان للعلم و العرفان خواصـــهما الدينية و الصـــوفية ، فإن قوى الطبيعة كانت تعزى للآلهة و الشـــياطين و النجوم ، ولم تخرج التحولات الكيمياوية عن هذه التصـــورات ، ولذلك كانت الهياكل و المعابد هى أولى المختبرات (العلمية) التى عرفها التاريخ ، وليس من الممكن أن نحدد ـــــ ولو على

وجه التقريب ـــ الزمن الذى بدأ فيه علم الكيمياء بأطيافه الدينية والسحرية وحواشيه الصوفية و الأسطورية . فذلك إنما كان قبل تدوين التاريخ نفسه ، فى عصـور لا تعيها ذاكرة الإنسـان ولا يدركها خياله ، كشـأن سـائر العلوم الأخرى التى تمتد جذورها إلى أبعاد سـحيقة فى عصـور ما قبل التاريخ . فمعرفة الإنسـان آنذاك كانت معرفة تجريبية عابرة وليدة اللحظة والممارسـة ، لا التأمل و التفكير . ثم انضـم السـحر والخيال الشـعبى والتصورات الدينية و الأسطورية ـ ثم الفلسفية بعد ذلك ـ إلى هذه المعرفة لتمنحها الإغراء والبريق وتفتن بها الألباب . إنه عالم مُجنّح جميل ذلك العالم الذى كان يعيش فيه الناس فى عصـور ما قبل التاريخ ، بل حتى فى العصـور التاريخية فى بعض الأقطار والأصـقاع . فهو عالم ليس فيه حقائق صـلبة تقاوم الأخيلة والأمانى والرغبات ، ولا يقف فى وجهه شـئ ومن هنا كان كل شـئ فيه ممكناً ومقبولاً و معقولاً ، وهذا من شـأنه أن يثير فى وجهنا صـعوبات كثيرة عندما نتصـدى لفهمه و معايشـة أهله واختراق حجبه . ومعنى ذلك أن الكيمياء بدأت حسـية تجريبية ، حيث كانت فرعاً من علم التعدين ، ثم سـيطرت عليها الأخيلة والتصـورات السـحرية والأسـطورية . لكن العكس قد يكون هو الصـحيح ، أى هذه الأخيلة و التصورات كانت هى الأسبق إلى أذهان القدماء فى عصور ما قبل التاريخ . ولعل الأدنى إلى الصـواب القول باختلاط المادة الطبيعية بالمادة السحرية منذ أقدم العصـور ، ولم تنفصـل إحداهما عن الأخرى إلا فى عصـور متأخرة نسـبياً . وأياً كانت الصـورة التى بدأت منها الكيمياء

وســـائر العلوم الطبيعية الأخرى ، فقد تحررت الكيمياء على كل حال من جميع اللواحق الغريبة ـــ الأسطورية والسحرية والفلسفية ـــ و سيكون ذلك على أيدى العرب . فالكيمياء لم تصـــبح علماً حقيقياً إلا بجهود العرب ونزعتهم العلمية و إيمانهم بالتجربة والملاحظة طريقاً إلى معرفة عالم الأشياء . هذا هو الروح العلمى الذى أورثوه الأجيال من بعدهم .

## العلاقة بين العلوم النقلية والعلوم العقلية

جاء إزدهار العلم تحت راية الإسلام منطقياً وطبيعياً إلى حد كبير ، وذلك لأن الإســـلام كان يحث دائماً على طلب العلم ومداومة التفكير فى خلق الله ، والتدبر فى كل شأن من شئونه ، وكان الإسلام يعد كل ذلك جزاء مكملاً لرسالة المسلم فى حياته الدنيوية . وقد نزلت فى القرآن الكريم كثير من الآيات التى تحض المســـلم على طلب العلم و على التفكير فى خلق الله ، منها على سبيل المثال : ﴿قُلْ سِيرُواْ فِي الأَرْضِ فَانظُرُواْ كَيْفَ بَدَأَ الْخَلْقَ ثُمّ اللّهُ يُنشِـــىءُ النّشْـــأَةَ الاخِرَةَ إِنّ اللّهَ عَلَىَ كُلّ شَـــيْءٍ قَدِيرٌ (20)﴾ [العنكبوت] ،﴿الّذِينَ يَذْكُرُونَ اللّهَ قِيَاماً وَقُعُوداً وَعَلَىَ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكّرُونَ فِي خَلْقِ السّمَاوَاتِ وَالأَرْضِ رَبّنَآ مَا خَلَقْتَ هَذا بَاطِلاً سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النّارِ (191) ﴾ [آل عمران] ،﴿سَنُرِيهِمْ آيَاتِنَا فِي الاَفَاقِ وَفِيَ أَنفُسِهِمْ حَتّىَ يَتَبَيّنَ لَهُمْ أَنّهُ الْحَقّ ..... (53) ﴾[ فصـــلت] ، ﴿يَأَيّهَا الّذِينَ آمَنُواْ إِذَا قِيلَ لَكُمْ تَفَسّحُواْ فِي الْمَجَالِسِ فَافْسَحُواْ يَفْسَحِ اللّهُ لَكُمْ وَإِذَا قِيلَ انشُزُواْ فَانشُزُواْ يَرْفَعِ

اللّهُ الّـذِينَ آمَنُواْ مِنكُمْ وَالّـذِينَ أُوتُواْ الْعِلْمَ دَرَجَـاتٍ ..... (11) ﴾ [المجادلة] ، ﴿ ..... قُلْ هَلْ يَسْـتَوِي الّذِينَ يَعْلَمُونَ وَالّذِينَ لاَ يَعْلَمُونَ إِنّمَا يَتَذَكّرُ أُوْلُو الأَلْبَابِ (9) ﴾ [ الزمر] ، إلى غير ذلك من الآيات التى تدفع المسلم إلى التفكير فى خلق السموات و الأرض وإلى النظر فى ما يحيط من آيات الخالق عز وجل ، كما أن بعض هذه الآيات يمجد العلم و العلماء . ويضاف إلى ذلك أن كثيراً من الأحاديث النبوية الشريفة كانت لها معان مشابهة ومثالها :''من خرج فى طلب العلم فهو إلى سبيل الله حتى يرجع''و''يوزن يوم القيامة مداد العلماء بدماء الشهداء ''و'' غدوة فى طلب العلم أحب إلى الله من مائة غزوة '' ، وهى أحاديث تحث المسلم على طلب العلم ، وتعلى من شأن العلم والعلماء . وقد كان شيئاً طبيعياً بعد كل هذا التشجيع الواضح على طلب العلم ، الذى أتى به الإسلام ـــ أن نجد نوعاً فريداً من العلماء ، فالعالم المسلم كان بطبعه متفقهاً فى الدين ، وكان متعمقاً فى العلم فى الوقت نفسه ، فنجده يكتب فى العلوم الدينية ، مثل الفقه وعلم الحديث والتفسير ، كما يكتب فى العلوم الطبيعية والعقلية مثل الطب والفلك والكيمياء والرياضيات وغيرها . وفى حقيقة الأمر لم يكن هناك فى ذلك الوقت حد فاصل بين العلوم النقلية و العلوم العقلية بالطريقة التى نراها اليوم ، بل كان الدافع الحقيقى وراء الاشتغال بالعلوم العقلية هو رغبة العالم فى استجلاء أسرار خلق الله ومعرفة قدرة الله و عظمته . وكان طلاب العلم يتلقون مثل هذه العلوم العقلية بجوار العلوم الشرعية فى بعض المساجد الشهيرة التى ذكرناها من

قبل مثل الجامع الأزهر و الجامع الأموى ، وجامع القرويين وغيرها ، مما يدل بصورة قاطعة على مدى اتصال العلم بالدين فى ذلك الحين ، كما يدل على أن مثل هذه الجوامع كانت بمثابة جامعات يقصدها طلاب العلم من كل مكان . وقد ساد النشاط العلمى كل أرجاء الدولة الإسلامية التى امتدت رقعتها من غرب الصين إلى حدود فرنسا فى غرب أوربا ، وأصبحت مدن هذه الدولة الكبيرة منارات للعلم يقصدها كل من طلب العلم أو أراد الاشتغال به ، وبذلك أصبح كل من عاش فى ظل هذه الدولة ودان بدينها (وهو الإسلام) ، وكتب بلغتها (وهى لغة القرآن) ، من بين علماء العرب و المسلمين مهما كانت أصوله و منابعه . وقد استمر هذا النشاط العلمى فى ظل الدولة الإسلامية لعدة قرون ، وكان العلم فى هذه الفترة أوثق ما يكون اتصالاً بالدين ، حتى استطاع المستعمر الأجنبى أن يتسلل إلى بعض الدول العربية والإسلامية ، وأن يفصل بين الدين والعلم فصلاً تاماً بدعوى عدم التجانس بينهما . وقد نجح المستعمر فى هذا الفصل كل النجاح ، فأقيمت جامعات خاصة للعلم لا يدرس بها الدين ، وتمكن المستعمر بذلك من فصل الثقافة الإسلامية عن مجتمع العلم و العلماء ، وأصبحت الثقافة الدينية ـــ معزولة تماماً و لا يعرفها أو يدرسها إلا فئة قليلة من الناس الذين يريدونها لذاتها وتم بذلك استقطاب شباب الأمة الإسلامية كله فى الأنواع الأخرى من التعليم وتم إبعادهم عن دراسة ثقافتهم الدينية . ولاشك أن هدف المستعمر من ذلك كله ، كان خلق أجيال من المثقفين و المفكرين الذين يدينون بالولاء للثقافة الأوربية والفكر

الغربى ، ولا يؤمنون إلا بالمادية وما يتصل بها من مبادئ و شعارات ، وبذلك يسهل استخدامهم فى حكم البلاد الإسلامية بالطريقة التى يريدها الغرب ، وتيسر له بذلك نهب ثرواتها والقضاء على عزتها وكرامتها . ولم ينجح هذا المخطط البغيض نجاحاً تاماً فى أغلب الدول الإسلامية ، فما زال للدين فى قلوب الناس كل حب وإعزاز ، ومازال الإسلام حصناً حصيناً لم تؤثر فيه هذه الحضارات الغربية الوافدة إلينا من الغرب .

## تدوين العلوم والحياة العلمية
## فى صدر الإسلام و العصر الأموى

اندفع العرب المسلمون فى ضوء تلك التعليمات القرآنية و التوجيهات النبوية يتعلمون ويبحثون ويتأملون ويتفكرون ، وينهلون من مناهل العلم و المعرفة لدى مختلف شعوب العالم ، وانفتحت لهم آفاق العالم بعد الفتوح الإسلامية الأولى الكبرى فى الشرق والغرب ، فاختلطوا بأمم العالم على مدى واسع لأول مرة فى تاريخهم وقد سبق هذه المرحلة "مرحلة تدوين العلم" وهى قضية علمية مهمة ينبغى إجلاء غوامضها ، فقد شاع فى بعض أوساط المستشرقين و أتباعهم من المسلمين خطأ أن تدوين العلوم فى الإسلام لم يبدأ إلا فى القرن الثانى الهجرى بل فى أواخر هذا القرن . والحقيقة خلاف ذلك كما سيتضح عما قريب . لم تكن العلوم ، وهى بالطبع العلوم الدينية ، وما يتعلق بها من علوم اللغة و التاريخ فى صدر

الإسلام شفهية فقط بل الكثير منها كانت قد دونت بتوجيه من الرسول صلى الله عليه وسلم وبعمل صحابته ، فقد روى عنه صلى الله عليه وسلم : ''قيدوا العلم بالكتاب'' ، وقد كتب بأمره صلى الله عليه وسلم كتاب الصدقات ، والديات ، والفرائض ، والسنن للصحابى عمرو بن حزم وغيره من قضايا مالية ، وحقوق المجنى عليه والميراث وغيرها ..... و أمر صحيفة (كتاب صغير) "الصادقة" التى كتبها عبدالله بن عمرو عن الرسول صلى الله عليه وسلم يرجع إليها عندما يشك فى رواية حديث ، وكان كريب بن مسلم (المتوفى سنة 97 هـ) تلميذ الصحافى الجليل عبدالله بن عباس "قد حفظ لديه حمل بعير من مؤلفات أستاذه" وعُرفت مؤلفات لجابر بن عبدالله وسمرة بن جندب ، وهمام بن منبه ، وغيرهم ، وهى محفوظة فى مجاميع الحديث النبوى المتداولة . وازدادت حركة التدوين هذه فى العصر الأموى على يد الصحابة و تلامذتهم المعروفين بالتابعين ــ وخاصة تلامذة عبدالله بن عباس من الصحابة المكثرين وغيره ــ وعلى رأس هؤلاء مجاهد ، وعطاء ، وقتادة ، ومقاتل ، والزهرى ، وعروة بن الزبير وأبان بن عثمان بن عفان ، وعبيد بن شرية الذين ألفوا كتباً عديدة ، صغيرة ، وكبيرة وصلت بعضها إلينا مدونة فى كتب التراث المتداولة ، فى التفسير ، والحديث ، والفقه ، والسيرة النبوية ، والتاريخ الجاهلى واللغة و الشعر . وهكذا لم ينته العصر الأموى إلا وكان لدى المسلمين عدد غير قليل من المؤلفات فى المواضيع المذكورة من علوم الدين ، و التاريخ ، و اللغة . وهى العلوم التى يطلق عليها فى المصطلح الإسلامى اسم

العلوم الأصـيلة ، أى من علومهم الخاصـة بهم التى لم يحتاجوا فيها إلى الاقتباس من غيرهم ، فعلى هذا فمن باطل القول ما أشاعه برجستراستر و جولدزيهر من المستشرقين الألمان فى القرن التاسع عشر ، وتبعهما كثيرون من علماء الغرب و بعض علماء الشـرق ، من أن حركة التدوين فى الإسلام لم تبدأ إلا فى القرن الثانى للهجرة ،أى فى العصر العباسى .

## النهضة العلمية العامة فى العصر العباسى

لقد اشتهر العصر العباسى لدى الخاص والعام بنهضة علمية عامة كبرى ، وخاصـة فى عصـر الخليفتين الرشـيد و المأمون ، وهذا حق ، ولكن الحق أيضاً أن هذه النهضـة العلمية العامة قد بدأت قبل عصر الرشيد ، وبالتحديد فى خلافة أبى جعفر المنصـور الذى كان أحد كبار رعاة العلم فى الإسلام . فقد نمت هذه الحركة التى كانت قد بدأت بطيئة فى عصر الصـحابة و العصـر الأموى نمواً سـريعاً و شـملت مختلف ميادين العلم الأصيلة ، والدخيلة . وهذا الأخير مصطلح إسلامى يقصد به تلك العلوم النظرية و التطبيقية التى اقتبسها المسلمون من غيرهم ومن ثم تعرف هذه النهضة بنهضة علمية عامة . وعلى كل فقد كان النصيب الأكبر فى هذا النشـاط العلمى الواسـع الحثيث لعلوم الدين ، واللغة ، والتاريخ ، والسـيرة النبوية ، والشعر ، واللغة ، وهى علوم إسلامية أصيلة ـــ كما قلنا ـــ أو العلوم النقلية عند البعض . ومؤلفات علماء هذا العصـر من القرن الثانى

للهجرة فما بعد معروفة متداولة . ولا نتعرض إليها بالتفصيل ، ونشير إليها مجرد إشارات لأن موضوعنا هو ، دراسة العلوم التى كان فيها النفع العام لجميع البشرية من طبيعة وكيمياء ، والرياضيات والطب وما إلى ذلك من العلوم النظرية والتطبيقية التى عرفت فى تاريخ الثقافة الإسلامية بالعلوم الدخيلة والتى صبغت الحضارة الإسلامية بصبغة الحضارة العالمية . ومن مبتكرات العرب والمسلمين أيضاً تأليف الموسوعات فى تلك الفترة المبكرة من العصر العباسى ولعله كان على رأس هؤلاء ابن قتيبة (المتوفى سنة 276 هـ) وكان من المؤلفين المكثرين ، وله كتاب عيون الأخبار فى أربعة مجلدات كبار ، وهى موسوعة علمية فى أنواع من المعارف ، وله كتاب أخر بعنوان "المعارف" ونسج بعد ذلك على منواله كثيرون ، ومنهم ابن عبد ربه الأندلسى الذى توفى بعده بنصف قرن (سنة 327 هـ) وألف كتابه العقد الفريد فى ستة مجلدات ، وكتاب موسوعى مثل عيون الأخيار . ثم ظهرت فى القرون التالية كتب عديدة أكبر من هذه الموسوعات الأولية ومن أشهرها و أوسعها : نهاية الأرب فى فنون الأدب للنويرى (المتوفى فى سنة 1333/733 م) . فى أكثر من عشرين مجلداً ولاشك أنها دائرة معارف كبيرة ، ومسالك الأبصار لابن فضل الله العمرى (المتوفى سنة 749 هـ) ، وصبح الأعشى للقلقشندى (المتوفى سنة 821 هـ) . ومن مظاهر هذه النهضة العلمية ، المكتبات العامة والخاصة الكثيرة التى انتشرت فى شرق العالم الإسلامى وغربه ،

وأصـــبحت عنواناً بارزاً للتقدم العلمى الكبير للدولة العربية عبر القرون ، وبخاصة العصر العباسى التى بدأت فيه حركة إنشاء المكتبات .

## بيت الحكمة

وكانت أولى هذه المكتبات و أشهرها (بيت الحكمة) فى بغداد التى أنشأها هارون الرشيد ثم نمت فى عصر المأمون نمواً كبيراً ـــ وكان فى الحقيقة كمجمع علمى فى عصـرنا الحديث ، له مدير أو رئيس (يعرف بصـاحب بيت الحكمة) وأمناء ، وفيها نسّـــاخو الكتب ، والمؤلفون والمترجمون من مختلف الجنســـيات . وكانت مختصـــة بحفظ التراث الأجنبى اليونانى والفارسى والهندى فى مختلف العلوم الفلسفية والرياضية والهندسية ، وغير ذلك . وترجمتها إلى العربية ، والتأليف على منوالها ، وبدأ جمع هذا التراث من عهد الخليفة العباسى المنصور (136 ـــ 158 هـــ) وزاد فيه الرشـــيد و المأمون زيادة كبرى بجلب الكتب من أنقرة ، وعمورية ، والقسـطنطينية ، وقبرص ، من ممتلكات الدولة البيزنطة ، عقب الفتوح أو عن طريق المعاهدات مع بعض أباطرة بيزنطة فى حالة انتصار المسلمين عليهم ، كما حدث فى خلافة المأمون ، الذى أرسـل وفداً من علماء بغداد إلى القســطنطينية لاختيار كتب التراث اليونانى ، وكذلك حصـــل على مكتبة يونانية أخرى بعد أن هادنه صـــاحب جزيرة قبرص ، فأودعت هذه الكتب بيت الحكمة ، وأمر المأمون بنقلها إلى العربية . ومن المعروف أن

المأمون كان عالماً واسع المعرفة ويحب الفلسفة والعلوم العقلية ، بصفة خاصة ، ومن ثم كان اهتمامه بهذا التراث عظيماً . وعمل فى بيت الحكمة البغدادى كبار علماء العصر العباسى الذين كانوا يجيدون اللغات الأجنبية : كالفارسية ، واليونانية والسريانية ، بجانب العربية أمثال سهل بن هارون ، والفضل بن نوبخت : ويوحنا بن ماسويه ، وحنين بن اسحاق ، واسحاق بن حنين ، ومحمد بن موسى الخوارزمى ، العالم الرياضى المعروف ، وعمر بن الفرخان الطبرى ، والفرّاء و هناك آخرون من علماء العربية من يراجعون ويصححون ما يترجم . وظل (بيت الحكمة) هذا يؤدى دوره الهام فى عهود ستة من الخلفاء العباسيين بدءاً من الرشيد إلى خلافة المتوكل ، وقد تم ترجمة عدد كبير من المؤلفات الأجنبية الرئيسية فى هذا المجمع العلمى ، واضمحل شأنه بعد ذلك ، وقد ضم إلى مكتبة كبرى فى دار الخلافة و أصبح نواة لخزائن الكتب الأخرى فى قصر الخلافة وغيرها حينما أنشئت مكتبات عامة عديدة ملحقة ببعض المدارس و المساجد كالمدرسة النظامية ، والمدرسة المستنصرية وغيرهما ، و يدرك ضخامة خزانة المستنصر العباسى فى دار الخلافة أنه نقل منها ثمانين ألف مجلد إلى مكتبة المدرسة المستنصرية التى أنشأها هذا الخليفة .

## بيت الحكمة بتونس

وعلى غرار بيت الحكمة ببغداد أنشئت مكتبة أخرى بنفس هذا الأسم فى تونس فى عهد الأمير الأغلبى إبراهيم الثانى فى مدينة رقّادة ، عاصمته الجديدة فى سنة 264هـ/878 م . و قد استجلب هذا الأمير الأغلبى الموالى للخلافة العباسية نفائس الكتب من العراق كما استجلب العلماء منه ومن مصر ، ومع الأسف لم تعش هذه المكتبة طويلاً بسبب استيلاء الفاطميين على تونس و تدميرهم لعاصمة الأغالبة و نقل الكتب إلى مصر حيث أنشأ الفاطميون مكتبتهم باسم (دار الحكمة) .

## دار الحكمة

أنشئت (دار الحكمة) فى القاهرة فى سنة 1004/395 م فى عهد الخليفة الفاطمى الحاكم بأمر الله ، وكانت قد أسست أيضاً على نمط بيت الحكمة البغدادى ، وبيت الحكمة التونسى كما يظهر من اسمها ، ولكنها كانت تختلف بحيث إنها كانت مكتبة عامة غير خزائن الكتب الكبيرة الموجودة فى قصور الخلفاء الفاطميين . وكان يقصدها عامة الناس للقراءة والانتساخ والدراسة والمناقشات العلمية التى تجرى بين رواد هذه المكتبة من العلماء والمختصين فى مختلف العلوم . ومما هو جدير بالذكر والتنويه أن رواد هذه المكتبة كانوا يزوّدون من قبل المكتبة بما يحتاجون إليه فى استنساخ الكتب من الورق ، والأقلام والحبر . وظلت (دار

الحكمة) ، هذه تؤدى دورها فى تثقيف الناس و خدمة العلماء حتى سنة 567 هـ/1171 م ثم أغلقت بسبب الفتن المذهبية وزوال الخلافة الفاطمية .

## المكتبة الأموية بالأندلس

لقد اشتهرت الدولة الأموية بالأندلس برعاية العلوم والأداب مثل الدولة العباسية فى المشرق . ومن أعظم منجزاتها فى هذا المجال إنشاء المكتبة الأموية الكبرى فى قرطبة التى أنشئت فى عهد الخليفة الأموى الحكم المستنصر (350 ـــ 366 هـ) . وكان الحكم المستنصر عالماً غزير المعرفة مثل المأمون العباسى ، محباً للعلماء ، وكان الخلفاء الأمويون بالأندلس قبله كوّنوا مكتبة عظيمة فى قصرهم ، واعتنى بها المستنصر أيما اعتناء ، فاق به على جميع حكام المسلمين . وحول عنايته بجميع الكتب النفيسة تروى قصص كثيرة ، وكان يبعث المختصين بالمكتبات ليشتروا له الكتب من بغداد والقاهرة ، ودمشق ، وكان فيها عدد من العلماء و الكتاب ممن يقومون بتحقيق الكتب واستنساخها و تصنيفها . وقد بنى لها بناية عظيمة جميلة على مقربة من قصره ، وعهد الحكم بإدارة هذه المكتبة إلى أخيه الأمير عبدالعزيز . وبلغ من ضخامة هذه المكتبة أن عدد فهارس الدواوين الشعرية فيها فقط كان أربعاً وأربعين فهرساً وفى كل فهرس خمسون ورقة كما ذكر المسئول عن هذه المكتبة . وقد سرى هذا الشغف باقتناء الكتب وإنشاء المكتبات إلى كثير من علماء

الأندلس ووجهائها ، وحتى بعض النساء المثقفات ، فقد أنشأت عائشة بنت أحمد مكتبة خاصة اشتهرت بإسمها . ومثلها مكتبات خاصة أخرى ، وكانت سوق الكتب فى قرطبة من أشهر الأسواق و أحفلها بالحركة ، وفى القرن الرابع الهجرى / العاشر الميلادى اشتهرت مكتبة الأمير نوح بن منصور السامانى فى عاصمته بخارى والتى كانت حافلة بأجود الكتب فى مختلف العلوم ، واستفاد منها الفيلسوف الكبير (ابن سينا) فى الاطلاع على كثير من الكتب وتثقيف نفسه كما هو معروف .

## عوامل النهضة العلمية فى العصر العباسى

1ـــ أدركنا مما سبق من الكلام أن العامل الأساسى فى تقدم العرب المسلمين فى العلم هو تعاليم الإسلام نفسها التى بدت لنا من آيات كثيرة من القرآن الكريم و الأحاديث النبوية وعمل الصحابة والتابعين فى صدر الإسلام والعصر الأموى ، فقد عمت القراءة فى المجتمع العربى شيئاً فشيئاً حتى شملت كافة الطبقات ، وازداد إقبال الناس على العلم و متابعته ، ولو لم يكن ذلك لما ألف المؤلفون الكتب الكثيرة الوفيرة التى أسلفنا الاشارة إليها ، ولما كان ذلك النشاط التجارى الكبير فى أسواق الكتب ونشوء طبقة الوراقين (بائعى الكتب و ناسخيها) التى تحدثنا عنها كتب التاريخ و العلم .

2ـــ والعامل الثانى المهم كان إنشاء مدينة بغداد عاصمة الدولة العباسية فى سنة 149هـــ/766 م على يد الخليفة العباسى الثانى أبى جعفر المنصور (126 . 158 هـ) راعى العلم الأول من الأسرة العباسية الحاكمة ، وكان جده الأعلى الصحابى عبدالله بن عباس من أعلم علماء الصحابة . فبدأ يفد إلى بغداد كثير من العلماء وطلاب العلم من مختلف الأقطار الإسلامية . وعاش فى عصره كبار رواد العلم و الأئمة الأعلام أمثال الإمام أبى حنيفة ، والإمام مالك ، الإمام الأوزاعى ، وسفيان الثورى . وابن اسحاق (مؤلف مغازى الرسول) وابن المقفع ، وغيرهم ، وكان على صلة طيبة معهم . كما جاء إلى هذه العاصمة الجميلة علماء من إيران و الهند ، وبعض مراكز العلم فى ممتلكات الدولة البيزنطية بما لديهم من الثقافات المختلفة . وكانت بغداد ، تمتاز بموقعها الجغرافى فى العالم المتحضر آنذاك ، لتوسطها بين إيران والهند ، والروم ، ومصر ، والجزيرة العربية . وحدث هناك ذلك التمازج الغريب بين مختلف الثقافات الفارسية واليونانية والهندية الذى كان له الأثر الكبير فى النهضة العلمية فى ذلك العصر ، وبصفة خاصة فى العلوم الكونية من الرياضيات ، والفلك ، والطبيعة ، والهندسة ، والطب ، والفلسفة وغير ذلك من أصناف العلوم . فأصبحت لغناها وثروتها بسبب موارد الدولة الوفيرة واقتصاد المنصور ، والنشاط التجارى المزدهر فيها ، وتوافد العلماء والصناع والمهرة فى كل فن ، ملتقى الحضارات " وعين الدنيا " فى كلمات المؤرخين العراقيين القدامى .

3ـــ نشوء عواصم إسلامية أخرى بعد ضعف الخلافة العباسية سياسياً وتفكك أجزائها فى أواخر القرن الثالث الهجرى/ التاسع الميلادى ، كأصفهان ، وبخارى ، وهرات ، وغزنة فى المشرق الإسلامى ، وقيروان ، وقرطبة ، ثم القاهرة ، ودمشق (فى العهد الأيوبى) فى المغرب الإسلامى ، أو غرب عاصمة الخلافة العباسية . إذ أصبحت هذه العواصم مراكز الثقافة العربية الإسلامية ، تضاهى بغداد لحرص حكامها على استجلاب العلماء و رعاية العلم و الإنفاق عليهم بسخاء .

4ـــ رعاية الخلفاء العباسيين وغيرهم من أمراء وسلاطين الدول العربية والإسلامية للعلم و العلماء كالرشيد ، والمأمون ، والواثق و المتوكل والمعتضد وغيرهم ، وأمراء خلفاء بنى أمية فى الأندلس مثل عبد الرحمن الناصر والحكم المستنصر ، والأمراء الأغالبة فى تونس والخلفاء الفاطميين (أو العبيديين عند البعض) فى مصر وأمراء الدولة السامانية فى بلاد ما وراء النهر ، والأمراء البويهيين فى أصفهان والرى ، ثم السلاطين السلاجقة ، وسلاطين الدولة الغزنوية فى غزنة ، والأمراء الحمدانيين وملوك الدولة الأيوبية فى حلب أو دمشق والقاهرة ، وكل هؤلاء حرصوا كل الحرص على تكريم العلماء ، وإنشاء المكتبات ، وفتح المدارس الكبرى ، أو بالأحرى الجامعات كنظامية بغداد وغيرها من مدن العراق وإيران ، ثم المدرسة المستنصرية فى بغداد أيضاً ومدارس كثيرة فى دمشق والقاهرة والمغرب والأندلس ونيسابور وهرات وغزنة وغيرها . أضف إلى ذلك أنه كثيراً من هؤلاء الخلفاء والأمراء كانوا من ذوى الثقافة العالية

كالمأمون ، والواثق فى بعداد ، والناصـر والمسـتنصـر فى قرطبة ، وابن المعتز ، وتميم بن المعزّ لدين الله من أمراء البيت العباسى والفاطمى على التوالى وكلاهما صـــاحب ديوان ومؤلفات . وكذلك كان الكثير من وزراء هؤلاء الحكام من رعاة العلم والأدب ومن كبار الأدباء والعلماء ، يرتبط بهم كثير من علماء عصـــرهم ، ويؤلفون لهم الكتب العلمية الجليلة ، كالبرامكة وزراء الدولة العباســـية المشـــهورين ، والفتح بن خاقان وزير المتوكل ، وابن العميد والصـــاحب ابن عباد من وزراء الدولة البويهية ، ونظام الملك وزير الدولة السلجوقية المشهور ومؤسس المدارس النظامية فى بغداد وغيرها من مدن العراق وإيران فى القرن الخامس الهجرى/ الحادى عشر الميلادى .

## الكيمياء و العرب

لما فتح العرب مصـر فى القرن السـابع الميلادى واسـتوطنوها وأتصـلوا بأهلها سـمعوا بعلم الكيمياء الذى إزدهر بالإسـكندرية فى عهد البطالسـة الأول ، وعرفوا أن هناك كتباً إغريقية متداولة تبحث فى هذا العلم ، وتصـف طرق تحويل المعادن الرخيصـة كالحديد والنحاس إلى الذهب أو الفضـة ، وتشـرح الوسـائل التى تجهز بها الأدوية الكفيلة بشـفاء الأمراض وإطالة العمر ، وغير ذلك مما كان شـــائعاً عن مؤلفات الإغريق فى هذا العهد . واهتم العرب بهذا العلم ، وأرادوا أن يشـــتغلوا به . وكان هذا هو

مبدأ اتصال العرب بالكيمياء . وأول خطوة سلكوها فى هذا السبيل أنهم جمعوا ما استطاعوا العثور عليه من هذه الكتب ، وترجموها إلى العربية ، مستعينين على ذلك بفئة من الإغريق وأقباط مصر الذين يعرفون الإغريقية و العربية . وما كاد يحل القرن الثامن الميلادى حتى ظهر عدد كبير من كتب الكيمياء الإغريقية فى ثوب عربى ، ولما أنشأ العباسيون بغداد سنة 766 ميلادية انتقل إليها مركز الثقافة العلمية فى العالم المتمدين بفضل تعضيد خلفائهم للعلم و العلماء . ونشطت حركة الترجمة فى عهد هارون الرشيد و المأمون ، فنقلت إلى العربية كتب الإغريق فى الكيمياء وغيرها من العلوم كالفلسفة و الطب والرياضة والمنطق والفلك إلى غير ذلك . وفى الغالب كانت هذه الكتب تترجم أولاً إلى اللغة السريانية [28] بواسطة النسطوريين[29] ثم تترجم إلى العربية ، ومازالت بعض التراجم السريانية فى الكيمياء باقية إلى الآن .

---

[28] هى لغة آرامية الأصل استعملها المسيحيون فى الشرق فى وضع كتبهم الدينية و العلمية لأنهم كانوا يفضلونها على اللغتين اللاتينية و الإغريقية اللتين كانتا مستعملتين فى الدولة الرومانية . وقد اندثرت هذه اللغة ، انظر محمد محمد فياض: (جابر بن حيان و خلفاؤه) ، ص 21 حاشية رقم (1) .

[29] هم أتباع مذهب خاص فى المسيحية ينسب إلى نسطوريوس ( Nestorius) السورى الأصل وكان بطريقاً للقسطنطينية . وقد انتشروا فى سوريا و فارس وغيرها من البلاد الشرقية فى أوائل القرن الخامس الميلادى ، انظر محمد محمد فياض : (جابر بن حيان و خلفاؤه) ، ص21 حاشية رقم (2) .

ويذكر صاحب الفهرست[30] : ''أن (المأمون) رأى فى منامه كأن رجلا أبيض اللون ، مشرباً حمرة ، واسع الجبهة ، مقرون الحاجب ، أجلح الرأس ، أشهل العينين ، حسن الشمائل ، جالس على سريره . فقال المأمون : وكأنى بين يديه قد ملئت هيبة ، فقلت : من أنت ؟ قال : أنا (أرسطاليس) . فسررت به ، وقلت : أيها الحكيم ، أسألك ما الحسن ؟ قال : ما حسن فى العقل . قلت : ثم ماذا ؟ قال : ما حسن فى الشرع . قلت : ثم ماذا ؟ قال ما حسن عند الجمهور . قلت ثم ماذا ؟ قال : ثم لا ثم . فكان هذا المنام من أدعى الأسباب فى إخراج الكتب ؛ لأن المأمون كتب إلى ملك الروم يسأله الإذن بإنفاذ ما هو مختار من العلوم القديمة المخزونة المدخرة ببلد الروم ، فأجابه إلى ذلك بعد امتناع . فأخرج (المأمون) لذلك جماعة منهم (الحجاج بن مطر) و(ابن البطريق) وسلما صاحب بيت الحكمة وغيرهم . فأخذوا مما وجدوا ما اختاروا ، فلما حملوه إليه أمرهم بنقله فنقل'' . ولم تكن حركة النقل مقصورة على الخلفاء إذ أسهم فيها جماعة من المشتغلين بالعلم الراغبين فى نشره أمثال (حنين بن اسحق) الذى ذهب إلى بلاد الروم و جاء " بغرائب المصنفات فى الفلسفة و الهندسة و الموسيقى والأرتماطيقى و الطب " ، وبنى موسى وهم ثلاثة من الأخوة (أسماؤهم محمد و أحمد وحسن) كانوا يدفعون فى الشهر نحو

---

30 الفهرست موسوعة عربية وضعها سنة 988 ميلادية أبو الفرج محمد بن اسحق الوراق المعروف بيعقوب النديم البغدادى ، انظر محمد محمد فياض : (جابر بن حيان و خلفاؤه) ، ص21 حاشية رقم (3) .

خمســـمائة دينار لجماعة من النقلة أجراً لترجمة الكتب . وغير هؤلاء كثيرون يضيق المقام عن ذكرهم . وقد أسفرت حركة الترجمة عن انتشار الكتب العلمية فتمكن العرب من أن يقرأوا كتب الإغريق فى مختلف العلوم ، وتفرغ لدراستها عدد كبير من علمائهم ، فهضموها و شرحوها وصححوا ما وقع فيه الإغريق من خطأ ، ثم واصـــلوا البحث فى هذه العلوم ، ووضعوا فيها مؤلفات كثيرة غزيرة المادة نالت الكيمياء نصيباً وافراً منها . وكان لهذه الحركة أثر بليغ فى ازدهار العلوم بالإمبراطورية الإســـلامية . وفى هذا الوقت كانت أوربا فى سبات عميق ، تخيم عليها عناكب الجهالة و الهمجية . ولما فتح العرب الأندلس حملوا إليها علومهم ومؤلفاتهم ، فكانت سراجاً منيراً انتشر شعاعه فى أوربا و حفز أهلها إلى الاشتغال بهذه العلوم التى وصلت إليهم من الشرق . وكان لزاماً عليهم إذ ذاك أن يترجموا الكتب العربية ، وقد فعلوا ذلك و بدأوا به فى أواخر القرن الحادى عشر . وكانت الطريقة الشائعة فى الترجمة أن تحمل نسخة من الكتاب العربى إلى مدينة طليطلة Toledo ويقرأها باللغة الأســبانية أحد المغاربة أو الإسرائيليين الذين اعتنقوا المسيحية ، ثم تدوّن عباراته باللغة اللاتينية ، ووصلت نسخ من هذه التراجم إلى إنجلترا و غيرها من الممالك الأوربية ، فاهتم بها بعض الأفراد و درســوها ، فمالت نفوســهم إلى الاشــتغال بما تحويه من علوم ، وكان هذا فاتحة عهد جديد بدأت تظهر فيه الكيمياء بأوربا ، وأول كتاب كيميائى نشـــر فى إنجلترا ينســـب إلى "روبرت أف تشستر" Robert of chester ، نقله من العربية سنة 1144 ميلادية ،

وموضـوعه تركيب الكيمياء Composition of alchemy ، والمقصـود بالكيمياء هنا تلك المادة التى تؤثر على المعادن الدنيئة فتحيلها ذهباً . أما الأصـــل العربى فترجمة لكتاب وضـــعه رجل رومى يســـمى "ماريانوس" Marianus واعتمد "روجر باكون" الإنجليزى Roger Bacon (1214 – 1292م) على مؤلفات (ابن ســـينا) فى الكيمياء ، فلخص منها كتباً أودع فيها المبادئ المعروفة إذ ذاك فى هذا العلم ونتائج بحوثه الخاصـة . وينسـب الإنجليز لهذا الرجل فضـل اكتشـاف البارود ، وهذا أمر لم تتحقق صـــحته . وتتابع بعد ذلك ظهور المؤلفات الكيميائية بين موضـــوع منها ومنقول من العربية ، حتى إذا ما حل منتصف القرن السادس عشر كانت هذه المؤلفات شـــائعة فى معظم البلاد الأوربية . ومما يؤســـف له أن الكيمياء اتجهت فى أوربا اتجاهاً مادياً ، إذ أصـــبح الغرض منها تدبير الذهب والفضـــة ، وانحصـــر بحثهم فى تحضـــير تلك المادة التى يتحول بتأثيرها المعدن الرخيص إلى أحد هذين الفلزين . وكان العرب يســـمونها الإكســـير Elixir ، أما الأوربيون فأطلقوا عليها اســـم حجر الفلاســـفة Philosopher’s stone أو الصـبغة Tincture. وليس هناك شـك فى أن بعض العلماء كان يعتقد بإمكان الحصول على حجر الفلاسفة ، وكانوا متأثرين فى ذلك بما قرأوا عنه فى الكتب العربية ، وبإيمانهم بصدق نظرية (أرسـطو) . وقد خدعتهم بعض الظواهر التى توصـلوا إلى مشـاهدتها من تجاربهم العملية الكثيرة . ومنها ثلاث جديرة بالذكر نفصلها فيما يأتى :

1- إذا غمســـت قطعة من الحديد فى محلول الزاج الأزرق ( كبريتات النحاس) رسب النحاس على سطحها .

2- إذا سخن الجالينا (كبريتيد الرصاص) بشدة فى الهواء تصاعدت منه رائحة كبريتية و تخلفت مادة إذا سخنت فى بودقة مصنوعة من رماد العظام ظهرت كرة صغيرة من الفضة .

3- إذا صهر بيريت الحديد (وهو نوع من كبريتيد الحديد) مع الرصاص ثم سخن فى بودقة من رماد العظام تخلفت حبة صغيرة من الذهب .

ومن الســـهل تفســـير هذه الظواهر الثلاث . ففى التجربة الأولى يحل الحديد فى كبريتات النحاس محل النحاس فيتفرد الأخير بلونه الأحمر . وفى الثانية كان مصدر الفضة خام الجالينا لأنه يحتوى على نسبة ضئيلة منها . فإذا سخن الخام فى الهواء تحول إلى مادتين إحداهما ثانى أكسيد الكبريت وهو غاز ذو رائحة كبريتية ، والثانية أكسيد الرصاص ، وهذه إذا سخنت فى بودقة من رماد العظام تطاير جزء منها وامتصت الجزء الباقى مادة البودقة ، وهى مكوّنة من فوسفات الكلسيوم ، ولا يبقى إذ ذاك سوى الفضة . وفى التجربة الثالثة كان مصدر الذهب بيريت الحديد لأنه يحوى كمية صـــغيرة منه ، وظهور الذهب يمكن تعليله بمثل التفســـير المتقدم ، وقد استعمل فيها الرصاص لأن صُهارته تذيب الذهب من البيريت .

ولكن هذه الحقائق غابت عن الكيميائيين فى هذا العهد ، فتوهموا أن الحديد تحول فى الأولى إلى نحاس ، وأن الجالينا تحول فى الثانية إلى فضة ، وأن البيريت تحول فى الثالثة إلى ذهب . وقد ظهر أناس من ذوى

الضمائر الفاسدة الذين اتخذوا من الكيمياء تجارة للكسب ووسيلة لإبتزاز الأموال من الأغنياء بعد أن يوهموهم بأنهم قادرون على ملء خزائنهم بالذهب . وقد ذهبوا فى ذلك إلى حد الخديعة و الغش إذ كانوا يقومون أمام فريستهم بإجراء بعض التجارب التى لا تدع مجالاً للشك فى استحالة المعادن الدنيئة إلى ذهب ومن التجارب المأثورة عنهم أنهم يضعون إحدى المواد فى بودقة ويسخنونها ويقلبونها بمحرك أجوف من الحديد قد وضعوا فيه قليلاً من برادة الذهب وسدوا فوهته السفلى بالشمع ؛ فإذا ما سخن الشمع بملامسته للبودقة إنصهر وهبطت برادة الذهب وظهرت بلونها الأصفر البرق . وكانوا يستعملون محركاً آخر فى شكل مسمار رفيع من الحديد قد صنع جزؤه السفلى من الذهب و غطى بطلاء أسود لا يجعل فارقاً بينه وبين باقى المسمار ، فإذا ما حركوا به سائلاً داخل إناء ذاب الطلاء وظهر الذهب .

وظلت الكيمياء فى أوربا بضعة قرون تتقاذفها هذه التيارات المادية حتى أقبل القرن السابع عشر ، وظهر (روبرت بويل) فقضى على نظرية (أرسطو) ، واتضح إذ ذاك استحالة تدبير الذهب من المعادن الرخيصة ، واتخذت الكيمياء وجهة علمية بحتة غرضها الأسمى الوصول إلى الحقيقة عن طريق التجربة و المشاهدة و الاستنباط الصحيح . وقد وصلت بذلك إلى ما نراها عليه الآن من تدرج و ارتقاء . وإذا كانت حضارة الإنسان فى عصرنا الحالى فى أهم مظاهرها مدينة إلى الكيمياء فإنما يرجع الفضل

الأول فى ذلك إلى العرب الذين نثروا بذورها فى أوربا بعد أن غذوها بجهودهم و بحوثهم و مؤلفاتهم .

وبهذه المناسبة نرى لزاماً علينا إنصافاً للعرب أن ندحض تلك الفرية التى ألصقت بهم ، وهى أنهم حرقوا مكتبة الإسكندرية بدعوى أن فى القرآن الكريم ما يغنى عنها . وفى هذا اعتداء صارخ على الحقيقة لا يتفق مع ما أظهره العرب من ميل صادق إلى الاشتغال بالعلوم و حرص شديد على جمع الكتب وترجمتها ، والدين الإسلامى يأمر بطلب العلم ولو فى الصين ، وهذا يتنافى مع إبادة مصادر العلم و إتلاف كنوزه ، على أن أيدى العبث كانت قد امتدت إلى مكتبة الإسكندرية قبل بزوغ فجر الإسلام ببضعة قرون . ففى سنة 145 قبل الميلاد قامت ثورة ضد "بطليموس التاسع" (يورجيتس الثانى) Euergetes II ففر إلى قبرص و تولى ابنه العرش ، ولكنه عاد بعد ذلك وقتل ابنه و قمع الثورة و أمر جنوده بنهب الإسكندرية ، فما كان أسرعهم إلى تلبية هذا الأمر وقد هدموا جزءاً كبيراً من المعهد والمكتبة . وفى سنة 47 قبل الميلاد قدم "يوليوس قيصر" إلى الإسكندرية على أثر السلوك العدائى الذى أظهره لروما "بطليموس الرابع عشر" ، لأنه نفى أخته "كليوباترا" و انفرد بالملك دون أن يستشير روما التى كانت إذ ذاك أشبه بوصية على عرش مصر ، وتسبب فى قتل "بومبى" Pompey الذى كان قد لجأ إلى مصر بعد هزيمته فى فرساليا . وقاوم "بطليموس" "يوليوس قيصر" ، ولكنه أصيب بهزيمة منكرة ، و نهب جنود الرومان الإسكندرية وحرقوا المكتبة بما فيها من كنوز علمية . وأعاد

"يوليوس" "كليوباترة" إلى الملك بعد أن مات أخوها غرقاً . وفى سنة 296 بعد الميلاد أمر "دقلديانوس" بحرق كتب الكيمياء فى الإســـكندرية . وفى سنة 389 ميلادية شب حريق فى المعهد وأكلت النار ما تبقى فى مكتبته من الكتب . وإنه لمن التجنى على العرب بعد ذلك أن ينســـب إليهم حرق المكتبة فالحقائق التاريخية تنزههم عن أمثال هذه النقائص .

والمطلع على الكتب الشهيرة فى الكيمياء العربية يدرك لأول نظرة أن هذا العلم قام بين العرب على أسس معينة ذات غرض واضح . ونجمّلها فيما يأتى :

(1) الاعتقاد بنظرية (أرســـطو) فى تكوين المادة . فالهيولى هى المادة الأساسية فى جميع الكائنات ، و لكنها لا توجد منفردة مستقلة ، ويلزم أن تتحد أولا بالهيئة الجسمانية فتصبح جسمًا وهمياً ثم بالهيئة الذاتية فتصبح جســـماً معيناً . و أبســـط الهيئات الذاتية ما ينتج من اتحاده مع الجســـم الوهمى عناصـــر الماء و الهواء والنار و التربة . وتتركب جميع الكائنات الأخرى من هذه العناصر بنسب مختلفة ،ولكن المادة الأولية فيها واحدة .

(2) إذا اتحد الجســـم الوهمى بالهيئة الذاتية المعدنية نتجت عنه الفلزات التى تعتبر والحالة هذه كيفيات مختلفة من نوع واحد . ويفسر السبب فى وجود فلزات مختلفة إلى أن الذهب هو أنقاها وأطهرها وأكملها ؛ أما الفلزات الأخرى فقد أصـــابتها أعراض معينة باعدت بينها وبين الذهب . وإذا أزيلت هذه الأعراض صار الفلز ذهباً .

(3) المؤثر الذى يزيل الصفات العارضة عن الفلزات الرخيصة هو الإكسير . ويلزم استخدام إكسيرين ، أحدهما للبياض و الثانى للحمرة ، والأول يحول المعدن فضة و الثانى إذا ألقعلى الفضة استحالت ذهباً .

(4) لما كان مذهب العرب فى تركيب المادة يؤدى إلى نتيجة منطقية و هى إمكان تحويل المعادن إلى ذهب ، فقد انحصرت جهودهم أولاً فى تجهيز الإكسير ، واتجهت بحوثهم نحو هذه الناحية حتى سميت الكيمياء علم تدبير الذهب ، وأصبح الغرض منها مادياً يرمى إلى جمع الثروة . ويروى أنه قيل لـ (خالد بن يزيد) : ''لقد فعلت أكثر شغلك فى طلب الصنعة فقال : ما أطلب بذاك إلا أن أغنى أصحابى وأخوانى . إنى طمعت فى الخلافة فاختزلت دونى ، فلم أجد منها عوضاً إلا أن أبلغ آخر هذه الصناعة'' .

ولم يترك كيماويو العرب وسيلة لتحضير الإكسير إلا جربوها ، ولا مادة مما يقع تحت حسهم إلا استخدموها و أجروا التجارب عليها . ويقول (الجلدكى) إنهم حاولوا تدبير المواد والعظام والحوافر والألبان وكثير من النباتات والأملاح والفضلات والعروق وناب الفيل ولباب الأفاعى والصمغ .

وكان للتجارب التى قام بها كيماويو العرب توصلا لغرضهم أثر علمى جليل إذا تمكنوا من كشف خواص الفلزات وصفاتها مع طائفة كبيرة من الأملاح والمركبات الكيماوية الأخرى . وعرفوا طرق تحضيرها و تنقيتها وتأثير الحرارة فيها . وكانت أولى محاولاتهم إذابة الفلزات وغيرها فى سوائل ملائمة ، ولم يكن معروفاً لديهم سوى حمض العنب (حامض

الخليك) الذى يذيب النحاس ، فاهتدوا إلى تحضـــير كثير من المذيبات المائية كحمض الكبريتيك والنتريك وذوب الصـــودا والبوتاســـا الكاويتين والنوشادر . وكانوا يطلقون على هذه المذيبات أسماء خاصة كالماء الحاد والماء الحريف والماء المثلث وغير ذلك ، وقد تختلف الأســماء باختلاف الشــخص الذى ينســب إليه تحضــير المذيب فالماء الحاد الذى يســتعمله (جابر) قد يختلف فى تركيبه وطريقة تحضـــيره عن الماء الحاد الذى يســتخدمه (الرازى) ، وفى العادة كانت المياه الحريفة تســتحضــر بإذابة القلى أو النطرون فى الماء . والماء المثلث نوع من المياه الحريفة حضّره (جابر) من ملح النشـادر وكلس قشـر البيض والزنجار . أما المياه الحادة فأشـــهرها زيت الزاج (حامض الكبريتيك) الذى اســـتحضـــروه من الزاج الأخضر . ومن التجارب التى استعانوا بها على تبييض الفلزات وتحميرها أملاً فى تحويلها إلى ذهب تمكنوا من تحضـــير كثير من المواد الكيميائية النافعة . فمن الرصـاص وحده جهزوا المرتك الأصـفر و الأسـرنج الأحمر و الإســـفيداج الأبيض . ولما كانت هذه التجارب الكثيرة لا تصـــلح إلا بـإتقـان العمليـات الكيميـائيـة فقـد عنى كيمـاويو العرب بعمليـات الحـل (الإذابة) والعقد (الترســـيب أو التبلر) والتســـخين والتكليس ثم التقطير والتصـعيد بأنواعهما المختلفة التى تقدم ذكرها . وقد أدخلوا تحسينات كثيرة على الأجهزة المستخدمة فى كل منها ، وابتكروا أجهزة أخرى . وربما كان للرازى الفضل الأكبر فى هذه الناحية العملية .

(5) كان لنتائج بعض التجارب أثر خداع فى نفوس القائمين بها كاستخلاص الفضة من الجالينا و تحضير الذهب من بيريت الحديد و تجهيز تلك السبيكة التى صنعها (جابر) من الزنجفر والزئبق وقليل من الذهب والفضة و بعض المواد الأخرى ، فكانت أشبه بالذهب فى صفاته وخواصه . فلا عجب أن يعتقد أمثال (جابر) و(الرازى) وغيرهما عن عقيدة راسخة وإيمان صادق بإمكان تحويل المعادن الدنيئة إلى ذهب أو فضة . ولكن عمال السوء لايخلو منهم زمان أو مكان ، فقد اصطنع الكيمياء أدعياء وضعوا نصب أعينهم جمع المال بالحيلة و الخداع موهمين ذوى اليسار بأنهم يستطيعون تحويل الحديد أو الرصاص إلى ذهب صرف ، وقد ذهبوا فى حيلهم إلى أبعد حد . ومن النوادر التى تروى عنهم أن دجالاً فارسياً استحضر قطعاً من الذهب وبردها ومزج البرادة بالدقيق ومسحوق فحم الخشب والصمغ وجزأها إلى كرات صغيرة وتدثر فى زى الدراويش وذهب إلى دمشق وباعها لأحد العقارين بثمن زهيد مدعياً أنها دواء نافع مشهور يسمى (طبرمق خراسانى) . ثم تخفى فى ثياب العلماء ودخل على الوزير وأوهمه أنه كيماوى خبير يستطيع تدبير الذهب ، فاصطحبه إلى السلطان ، فرحب به وطلب منه أن يثبت بالفعل مقدرته الكيميائية ، فكتب بطاقة ذكر فيها أسماء بعض العقاقير ومنها (طبرمق خراسانى) فاستحضروها له ، وأجرى تجربته التى أسفرت عن تحضير حبات ظاهرة من الذهب الخالص . وأراد السلطان أن يحصل على كميات وفيرة من الذهب ، ولكن الخبر كان قد شاع فى المدينة و نفذ

الطبرمق لإقبال الناس على شـرائه ، وغضـب السـلطان لذلك ، فأخبره الدجال أنه يعرف كهفاً فى خراسـان به مقادير عظيمة من الطبرمق ، فجهزه السـلطان بقافلة من الإبل والخدم وأعطاه مبلغاً كبيراً من المال ليستعين به على نفقات السفر والعودة ، ولكنه ذهب و لم يرجع و اختفى أثره .

(6) وجد بين كيماويى العرب أفراد قليلون لم يعتقدوا بإمكان تحويل المعادن إلى ذهب ، وعلى رأس هؤلاء الرئيس (ابن سينا) . ولكن الأغلبية العظمى كانت على الضـد من ذلك ، حتى ليقال إن الكيمياء الإسـلامية كانت قائمة على فكرة تحويل المعادن إلى ذهب .

(7) من أظهر مميزات الكيمياء الإسلامية اعتمادها على الدليل العملى ، فمجرد القول أن النقل عن عالم مشهور لايعد برهاناً على صدق ظاهرة أو عملية كيميائية . وكان (جابر) أسـبق من وجه النظر إلى ضـرورة اتخاذ التجربة والمشـاهدة أسـاسـاً لتقصـى الحقيقة . وقد وضـع شـروطاً معينة لإجراء التجارب وللقائمين بها . وهو يقول فى كتاب (الخواص الكبير) إنه لم يذكر إلا ما رآه بعينه . ويقول (المجريطى) ليس هناك إلا دليل واحد على اسـتحالة المعادن ، وهذا هو الدليل العملى . وهو ينصـح طالب الكيمياء بأن يكتسب مراناً كافياً فى إجراء التجارب و أن يدرب نفسه على قوة الملاحظة و التفكير العقلى السليم .

ومبدأ الاعتماد على الناحية العملية فى الكيمياء ظاهر بوضـوح فى المؤلفات العربية حيث نرى وصـفاً دقيقاً للتجارب و طريقة إجرائها وما

يلاحظ من نتائجها و الاحتياطات التى يلزم اتخاذها فى أثناء القيام بعملها . ومن الأمثلة التى نسـوقها لذلك التجربة الآتية المنقولة من (الجلدكى) : **''خذ زنجاراً من الردسـختج (أكسـيد النحاس) و نوشـادراً بلورياً صـافياً (ملح النشـادر) و كلس القشـر الحريف (جير حى) أجزاء سـواء ، واجمعها بالسـحق و اسـتقطرها ، فإذا انقطع القطر اكشـف القرعة و اتركها يوما وليلة ، ثم أعد الإنبيق وأوقد على القرعة فإنه سيقطر أيضاً أكثر من الأول . ولا تزال تفعل ذلك حتى يحصـل عندك من الماء ما يكفيك . ثم أعد الماء (المستقطر) على أخلاط جديدة وأحذر رائحتها بأن تجعل فى أنفك قطعة مبلولة بدهن البنفسج ، وصفّه منها واستقطره فهو ماء السـم وماء الحيوان والماء الحاد وربما سـمى الماء النارى''** . وقد وصـف (جابر) تجربة مماثلة لهذه فى العبارة الآتية :**''خذ من النوشـادر النقى المسـمى بالبلورى (ملح النوشـادر) والنحاس المحرق والخل رطلا ومن كلس قشر البيض رطلا واخلط الجميع بعد السحق لكل واحدة على حدة ، ثم اجعله فى الشـمس قليلاً ، لأن سـبيل هذه الأشـياء إذا خلطت تندت ، ثم اجعلها فى برنية مطينة طويلة العنق ، ثم يوضـع على رأسـها إنبيق ويحكم الوصل . وإن كان الإناء فى جوف قدر فيها رماد كان أجود (حمام رملى) ثم أوقد بنار وسط فى المرتبة الثانية من مراتب النار . ثم خذ ما قطر ، وإذا انقطع افتح رأس القارعة وروح عليها بمروحتين حتى تعلم أنه قد صار مثل ما أدخلته إليها ، يعنى البرد و الصلابة . ثم عاود**

**عليه النار والإنبيق فإنه يقطر مثل ما قطر أولا ، فإذا انقطع أعدت عليه الترويح ، ثم أعدت عليه التقطير حتى يقطر نصفه أو أكثر'' .**

والتفاعل الذى يحدث فى كل من هاتين العمليتين معقد نوعاً ما ، ويمكن تبسيطه بتصور أن الحرارة تؤثر فى الجير الحى وملح النشادر فيتفاعلان ويتصاعد النشادر ، وتؤثر أيضاً فى الزنجار (وهو بلورات زرقاء من خلات النحاس) فيخرج منه ماء التبلر والأسيتون ويتكثف الماء والأسيتون فى قابلة التقطير ويكون الماء مذيباً لبعض النشادر . وأهم ما يعنينا فى هاتين التجربتين هو الدقة فى وصف إجرائهما ، وذكر أوزان المواد المتفاعلة ، والاحتياط من الغازات الضرة بالتهوية أو بوضع قطنة فى الأنف مغموسة فى زيت البنفسج ، والعناية بتحديد التسخين ، واهتمام العرب بالناحية العملية يعتبر بغير شك خطوة واسعة فى سبيل تقدم الكيمياء . وقد تفوقوا فى ذلك على الإغريق الذين كانوا يؤمنون بالقول المأثور عن هرميز إله الحكمة و مبتدع الكيمياء فى نظرهم وهو : ''**لقد علمت ابنى الكيمياء فى ثلاثة أيام دون أن أستخدم جهازاً حتى ولا إنبيقاً**'' .

(8) لم يكن اشتغال الكيماويين من العرب بتجهيز الإكسير وبالتجارب العملية ليصدهم عن التفكير والبحث النظرى ، فقد حاولوا تعليل كثير من الظواهر الطبيعية والكيميائية ، واستنبطوا النظريات التى تساعدهم على تحقيق هذا الغرض . وأقرب دليل نسوقه على ذلك تلك الصورة التى تخيل بها (جابر) عملية اتحاد الزئبق بالكبريت ، فهى لاتختلف عن نظرية

(دالتون) فى تفسير هذا الاتحاد . ومن أشهر النظريات التى وضعوها واعتقدوا بصحتها أن المعادن تتكون من اتحاد الزئبق بالكبريت ، وقد استنبطوها من نتائج التجربة لا عن طريق الظن و الخيال ، لأن الفلزات التى كانت معروفة لديهم تتحول بالصهر إلى سائل لامع رجراج يشبه الزئبق ، واستخدم (جابر) هذه النظرية فى تفسير ظاهرة التكليس ، فقال إن الفلز عندما يتأثر بالحرارة يتطاير منه الكبريت ويتخلف الكلس ، وهو تربة من الزئبق مختلطة ببعض الشوائب الأرضية . وهذه النظرية هى الأساس الذى بنى عليه العالم الألمانى "إستاهل" (Stahl 1660 . 1734 ب . م) نظرية السعير (Phlogiston) وهى تتلخص فى أن الأجسام القابلة للاحتراق تحتوى على مادة تسمى السعير ، فإذا ما تأثرت بالحرارة انطلق السعير بشكل لهب أو ضوء أو حرارة و تخلف الكلس . ولا فرق بين النظريتين إلا فى اسم المادة المتطايرة ، فـ(جابر) يسميها كبريتاً و(إستاهل) يسميها سعيراً .

(9) كان العرب يعتقدون بتأثير الأجرام السماوية فى المعادن ، وقد نشأ هذا الاعتقاد من البابليين الذين درسوا انتقالات الكواكب وقاسوا حركاتها وعينوا منازلها فى الاثنى عشر شهراً من السنة ونسبوا إليها مظاهر الحياة على الأرض من نور وظلمة وحرارة و برودة وتوالى الليل و النهار وتتابع الفصول وغير ذلك . ثم إنهم ربطوا كل معدن من المعادن السبعة التى كانت معروفة لهم بكوكب خاص ، وكانوا يشيرون إليه باسم هذا الكوكب . ونقل الإغريق عن البابليين هذا المذهب . وأقدم المستندات الإغريقية

التى تدل على ارتباط المعادن بالكواكب نسخة خطية نقلت سنة 950 بعد الميلاد من كتاب لـــ "زوسيمس" (Zosimos 300 ب . م) وهو إغريقى الجنس كان يدرس الكيمياء بالإســـكندرية و نبغ فيها . وهذه النســـخة محفوظة فى ســان مارك بالبندقية ، وفيها يرى أسـماء الفلزات ، وأمام كل منهـا أحـد الرموز الـدالـة على الكوكـب . وأخـذ العرب هـذه الفكرة عن الإغريق ، ولكن البارزين من علمائهم لم يتقيدوا بها فى تجاربهم العلمية إذ لم يتخذوا احتياطاً لتدخل الكواكب فيها . والمطلع على مؤلفات هؤلاء العلماء فى الكيمياء يرى أن وصـــفهم للتجارب لا يتعدى الطرق العملية لإجرائها ، ولا يشـــترط فيه وجود نجم معين فى موقع خاص . وفى كتب (جابر) الكثيرة لا نجد إشـــارة إلى تأثير النجوم إلا فى عبارة واحدة وردت فى وصاياه للمشتغل بالتجارب العملية وهى ''**اختر للتجربة الوقت الملائم لها**'' ، وقد فسرها بعضهم بضرورة عمل التجربة فى الوقت الذى يضمن نجاحها بتأثير النجوم . أما أســـماء الأجرام الســـماوية التى كان العرب يطلقونها على الفلزات السبعة فهى كما يأتى منقولة عن الجلدكى :

| | |
|---|---|
| (1) الرصاص الأسرب | وهو بطبع زحل |
| (2) الرصاص القلعى (القصدير) | وهو بطبع المشترى |
| (3) الحديد | وهو بطبع المريخ |
| (4) الذهب | وهو بطبع الشمس |
| (5) الفضة | وهو بطبع القمر |
| (6) النحاس | وهو بطبع الزُهرة |

(7) الخار الصينى وهو بطبع عطارد

وكانوا ينسبون الزئبق إلى عطارد مثله فى ذلك مثل الخارصين . وقد بقيت هذه الأسماء إلى وقتنا الحاضر حتى فى اللغات الأجنبية ، فمثلا الاسم الإنجليزي للزئبق (Mercury) وهو اسم النجم المنسوب إليه وتسمى نترات الفضة باسم "القمرى الكاوى" (Lunar Caustic) . ويستخلص مما تقدم أن الكيمياء الإسلامية كانت خالية من مظاهر التنجم ، والحقيقة أنها كانت مبنية على أساس عملى متين لا دخل فيه للعوامل الوهمية كالسحر والتعاويذ و تأثير الكواكب وغير ذلك .

(10) اهتم كيماويو العرب بعملية الوزن الدقيق مع أن الأوربيين لم يستعملوا الميزان فى العمليات الكيميائية إلا فى القرن السابع عشر . وفى كتب (جابر) و(الرازى) وغيرهما نرى عناية و حرصاً شديدين بذكر أوزان المواد المتفاعلة التى تستخدم فى التجارب العملية . ولاشك أن اهتمامهم بالوزن هو الذى هداهم إلى استنباط القانون الذى ذكره الجلدكى ، وهو أن المواد تتفاعل بمقادير معينة من حيث الوزن ، وفيما يلى بيان بالأوزان التى كانوا يستعملونها :

القيراط = 4 1/5 حبات

الدانق = 2 قيراطين

الدرهم = 6 دوانق

المثقال = 1 3/7 درهم

الأوقية = 7 1/2 مثاقيل

الرطل = 12 أوقية

وينتج من هذا أن الحبة ، وهى أصغر أوزانهم ، تساوى 1/6480 من الرطل . ولا شك أن تقدير مثل هذا الجزء من الرطل يستلزم استعمال ميزان حساس .

(11) لم يهمل علماء العرب تطبيق الكيمياء على الحياة العملية ، فقد استعانوا بها على تحضير الأملاح و الأدوية و الروائح العطرية و غير ذلك . ولهم فى هذه الناحية مؤلفات تدل على مبلغ عنايتهم باستخدام الكيمياء لفائدة الإنسان . ولـ "يعقوب بن اسحق الكندى" (نسبة إلى قبيلة كندة) الفيلسوف العربى الشهير الذى عاش فى القرن التاسع الميلادى رسائل فى الكيمياء التطبيقية تحمل العناوين الآتية : (1) الأبخرة المصلحة للجو من الأوباء (2) الأدوية المشفية من الروائح المؤذية (3)أشفية السموم (4)أنواع الجواهر الثمينة (5) تلويح الزجاج (تلوينه) (6) ما يصبغ فيعطى لونا (7) ما يطرح على الحديد و السيوف حتى لا تتثلم (8) كيمياء العطر .

(12) كانت الكيمياء الإغريقية عندما بدأ العرب يدرسونها ذات ثلاثة أركان منعزلة لا اتصال بينها : فلسفى وتجريبى وباطنى . وكان الأخير يستوجب استعمال التعاويذ والرقى والمؤثرات الوهمية التى ناصرها علماء الإسكندرية فى عهدها الأخير ، ويقال إن (خالد بن يزيد) أراد أن يتفهم أسراره وغوامضه ولكنه تاه فى بيدائه المظلمة . أما (جابر) فقد أعرض عنه ولم يؤمن بتأثيره وأسس الكيمياء على الجانب العملى محاولا تفسير

ظواهره بالنظريات الفلسفية التى كانت شائعة فى عصره . وسار على نهجه العلماء الذين أتوا بعده ، فطهروا الكيمياء من شوائب الدجل ومظاهر التعمية و السحر . وإذا كان العرب لم يبتكروا هذا الأسلوب الذى نسميه الآن الطريقة العلمية فهم ولا شك أول من طبقه فى الكيمياء . ونرى فيما تقدم صورة موجزة لمعالم الكيمياء الإسلامية فى آخر تطوراتها حيث كانت مزدهرة ببلاد الأندلس يرد منهلها الطلاب والعلماء من كل صوب وفج ، لا فرق بين أسبانى ومراكشى وسكسونى وإيطالى . ومن دواعى الأسف أن جهود العرب فى الكيمياء أخذت تتضاءل فى القرن الثانى عشر . وتخلوا أخيراً عن ميدانها فورثه الإفرنج ، ونشطت حركة النقل من الكتب الكيميائية العربية إلى اللغات الأوربية ،وانتشرت بذور الكيمياء فى مختلف الممالك وأخذت تنمو فيها برعاية علمائها وحكمائها . وليس من شك فى أن نهضة الكيمياء بأوربا فى القرن الثالث عشر لم تقم إلا على أساس واحد هو الميراث الذى خلفه العرب . وكان مقدراً للكيمياء أن تصاب بالعثار عندما تولى أمرها الفرنجة ، ولذا كانت الكيمياء الأوربية فى القرن الخامس عشر فى مستوى أقل من مستوى الكيمياء فى القرن الثانى عشر . ولكنها نهضت من عثرتها و أخذت تتدرج فى الرقى حتى وصلت إلى حالتها الحاضرة ، وأصبحت من أظهر مميزات المدنية الحديثة . وإذا كانت بحوث الكيماويين قد سهلت للإنسان سبل العيش وخففت عنه آلام الحياة و مهدت له وسائل الزراعة والصناعة والطب والفنون على اختلاف أنواعها فإنما يعود الفضل إلى فلاسفة الإسلام الذين

حملوا الكيمياء إلى أوربا . فإلى ذكراهم الخالدة تحنى الإنسانية رأسها خاشعة. هذا وتفيض المراجع العربية وكتب التراجم بأسماء العديد من علماء الكيمياء العرب الآخرين كـ (الكندى) و(الفارابى) و(ابن سينا) و(أخوان الصفا) و(ابن مسكويه) و(البيرونى) ، و(الطغرائى) الشاعر ، و(القزوينى) ، و(المجريطى) ، و(أبى بكر أحمد بن على بن وحشية الكلدانى) ، و(أبى الحسن الأنصارى)، و(أبى سعيد نصر بن يعقوب الدينورى) ، و(أبى الفضل جعفر بن على الدمشقى) ، و(عبدالله بن على الكاشانى) ، و(عزالدين ايدمر بن على الجلدكى) ، و(خليل بن على الجلدكى) ، و(خليل بن ايبك الصفدى) ... وسواهم من المتأخرين الذين دأبوا على البحث والنظر واعتمدوا فى أبحاثهم ودراساتهم على التجارب التى سبقوا بها العالم ، وظلوا على سبقهم دهراً طويلاً ، وعرفوا فضل هذه الطريقة . وليس لليونان فى الكيمياء مجرب واحد ، ويُعّد المجربون بالمئات عند العرب ، وقد أورثت عادة التجربة أعمالهم العلمية قوة ومتانة ووضوحاً فى الرؤية وأصالة فى التفكير ، وقادتهم الأساليب التجريبية التى كُتب لهم فضل السبق فيها إلى كشف مجاهل ظلت مغلقة على اليونان آماداً طويلة . وهذه الذخيرة فى العلم الماضى التى انتقلت إلى اليونان قبلهم دون أن يستخرجوا منها ما كان خليقاً بهم أن يستخرجوه نقلها العرب برمتها مبدّلة إلى أخلافهم من بعدهم . وكانوا طوال قرون أساتذة متفردين لا يشق لهم غبار . وحسبهم فخراً أن اعتماد أوربا على تراجم كتب العرب لم يتوقف إلا فى أوائل العصر الحديث فالكيمياء لم تصبح علماً حقيقياً إلا

بفضـــل جهود العرب ونزعتهم العلمية وميلهم إلى التجريب والملاحظة والاستنتاج . لم يكونوا أرباب نظر فقط كما كان اليونان ، بل لقد أضافوا إلى العمل ، والقياس والاستنتاج إلى المشاهدة والاختبار ، وارتادوا مجاهل لم يعرفها الأقدمون ، وعادوا بذخيرة قيمة قدموها للعالم فبنى على أساسها صرح الكيمياء الحديث الذى نعرفه اليوم ، وكان العرب دعامة لها . ولعل أكبر دليل على مآثر العرب فى علم الكيمياء ما نراه اليوم من أســـماء غريبة على لســـان كل من يشـــتغل بهذا العلم : كالقلى Alcali و البورق Borax والنطرون Natron ، Natrum والانبيق Alambic والطلق Talc ورهج القـار Realgar والزرنيخ Arsenic والاكســـير Elixir والكحول والسكر والصابون ... فهذه الكلمات وأمثالها إنما هى البصمات الواضـــحة التى خلفتها اللغة العربية فى اللغات الأوربية ، وبالتالى فى الفكر الأوربى والعلم الأوربى . ولايضير بعض هذه الكلمات أن تكون من أصـــل يونانى ، فإن الكلمة اليونانية منها لم تنتقل إلى أوربا رأســاً ، وإنما انتقلت إليها بعد أن تعرّبت ، أى بعد أن أصـــبحت كلمة عربية ، وبالتالى فقد انتقلت إلى أوربا من خلال لغة العرب وعلوم العرب وحضارة العرب . وقد بلغ العرب بعلم الكيمياء مبلغاً من الرقى مكنهم من تطبيق النتائج التى توصـــلوا إليها على الصـــناعات المختلفة ، وهو ما يعرف اليوم بالكيمياء الصناعية . فاستخدموا خبرتهم الكيماوية فى صبغ الأقمشة ودبغ الجلود وصـــناعة المعادن وتركيبها أو تنقيتها وصـــقلها ، وفى تركيب العطور ، ويقول (ابن الأثير) : ''**إن العرب اســـتعملوا فى معركة الزنج**

**سنة 269 هـ أدوية إذا طُلى بها الخشب امتنع احتراقه**'' مما يدل بوضوح على مدى ما توصل إليه العرب من مواد كيمياوية عازلة أو مضادة للحرائق . وتفنن العرب أيضاً فى صناعة الزجاج والآنية الزجاجية والمصابيح الملونة والمرايا والبلور (الكريستال) ، وانتقلت روائعها العظيمة من الشام ومصر والعراق وفارس إلى قصور أوربا وكنائسها وكاتدرائياتها . ويحتفظ متحف اللوفر والمتحف البريطانى بقطع خارقة من سامرا والفسطاط ، كما تحتفظ كاتدرائية سان ماركو ـ بالبندقية ـ وكاتدرائية مدينة فارمو وقصر بتى ـــ بفلورنسا ـــ بروائع من البلور المزخرف بالرسوم والكتابات العربية والآيات القرآنية . وعندما احتل العرب سمرقند سنة 712 م تعلموا منها ضرب القنب ، وصنعوا منه عجينة تتحول إلى أوراق رقيقة يمكن الكتابة عليها . وقد حلّت هذه العجينة محل وسائل الكتابة السابقة . ألواح الطين ، البردى ، الرق ، سعف النخيل ...إلخ ـ وهكذا كان الورق . ولكن سرعان ما استبعد القنب و استعيض عنه بالقطن ، وهو أقل كلفة وأكثر انتشاراً فى بلاد الشرق ، وأنشأ (هارون الرشيد) أول مصنع للورق فى بغداد سنة 794 م . وما حل القرن الثانى للهجرة حتى وُجد الورق بوفرة فى بلاد الإسلام ورخُص ثمنه ، وسرعان ما تطورت هذه الصناعة . التى يقال إنها ذات أصل صينى ـــ على أيدى العرب لتسد حاجة الاستهلاك المتزايد للورق الذى يتطلبه الإقبال الهائل على الترجمة و التأليف والكتابة ومسايرة التقدم الفكرى والحضارى ، ومن مشرق العالم الإسلامى انتقلت صناعة الورق إلى مغربه . وهكذا انتشر الورق بسرعة

فى جميع بلاد الأندلس ، وكان ذلك فى القرن العاشـــر الميلادى ، ثم فى صـــقلية فى القرن الثامن عشـــر . وانتقلت هذه الصـــناعة إلى إيطاليا فى القرن الثالث عشـر ، وإلى فرنسـا فى القرن الرابع عشـر . وكانت صـناعة الورق قد بلغ عمرها قرناً من الزمان عندما جاءت الطباعة . ولما صـــار ارتداء التيل مألوفاً فى أوربا فى القرن الرابع عشـر اتخذت صـناعة الورق مادتها الرخيصـة من خرقه البالية . فهبط سـعر الورق و تضـافرت سـهولة الحصـول عليه مع انتشـار القراءة على تسـويق الكتب المطبوعة و تقديمها للجمهور المتعطش إليها فى حلة قشـيبة أقرب تناولاً . ومما يدل على تقدم العرب فى علم الكيمياء الصـــناعية أخيراً ما توصـــلوا إليه من اســـتغلال القوى الناجمة عن انفجار البارود (نيترات البوتاسيوم) وتسخيرها للأغراض الحربية . فالصـينيون كانوا قد اكتشـفوا ملح البارود قبل العرب بزمن طويل ، ولكنهم لم يكونوا يســـتعملونه إلا للأســـهم النارية . كما أن الروم كانوا يعرفون النار الإغريقية التى اســتعملوها فى رد الأســطول الإســلامى فى هجومه على مدينة القسـطنطينية فى أوائل القرن الثامن للميلاد . لكن هذه النار لم تكن صـــالحة إلا لإشـــعال الحرائق ولم تكن قابلة للإنفجار ، ولم يتولد عنها أى قوة قاذفة كالمواد المتفجرة . لذلك لم يقنع العرب بمعرفة النار الإغريقية ، ولا بالبارود المستخدم فى إذكاء النار الصناعية (الأسهم النارية) . وأما بارود المدافع فهو اختراع عربى بحت . فالعرب هم الذين اسـتخرجوا قوة البارود الدافعة والقابلة لإطلاق القذائف المدمرة ، وصـنعوا منه ذخيرة للمدافع . وكان عرب الأندلس أول من صـــنع المدافع ، وعنهم

أخذها الإنكليز الذين كانوا يحاربون فى الجيش الأسبانى فى أواسط القرن الرابع عشـــر . لقد رأوا المدفع لأول مرة ، فنقلوه إلى بلادهم ، ومنها إلى بقيـة أوربـا و العـالم . ولا تزال مـدافعهم التى دافعوا بهـا عن غرنـاطـة محفوظة فى أحد متاحف أسبانيا حتى اليوم .

## صناعة السكر

كانت صناعة السكر ـ أو الملح الهندى كما كان يطلق عليه ـ إحدى مآثر العرب على الحضـارة الإنسـانية كلها ، فقد نقلوا زراعة قصـب السـكر ، وصـناعة السكر ، من الهند ونشـروهما فى الدولة الإسـلامية من سـمرقند فى الصين حتى الأندلس ، وأنشأوا معامل تكرير السكر فى مناطق متعددة فى سـوريا وفلسـطين ومصـر وشـمال أفريقيا وقبرص ومنطقة بحر قزوين والأندلس وصـــقلية وغيرها . والجدير بالذكر أن الفرس قد زرعوا قصـــب السـكر فى سـهول العراق الخصـبة فى حوالى 500 م و أنشـأوا معامل تكرير الســـكر فى جنديســـابور ، وعندما غزا البيزنطيون الامبراطورية الفارسية فى 627 م ، وأخذوا من الفرس غنائم حرب كان السكر من بينها غير أنهم لم يهتموا بزراعة قصب السكر أو الصناعة المرتبطة به ، كذلك لم يهتم اليونان قبلهم بهذه الصـــناعة عندما غزا الاســـكندر بلاد الفرس والهند وعرفوا قصب السكر ووصفوه بأنه نوع من القصب المدهش يعطى نوعاً من العســل بدون تدخل النحل ... ، ولم يدخلوا زراعته فى أى مكان من إمبراطوريتهم الواســـعة . إلى أن جاء العرب و قاموا بهذه المهمة

الحضارية ... وفى سنة 132 هـ / 750 م كانت زراعة قصب السكر فى مصر قد أصبحت من أهم الزراعات فى الدلتا . ولم تعرف أوروبا السكر قبل القرن العاشر الميلادى . وقد نقل الصليبيون زراعة قصب السكر إلى أوروبا بعد أن عرفوه فى بلاد المسلمين . ونفل كريستوفر كولمبس قصب السكر إلى أمريكا فى رحلته الثانية فى سنة 1493م عندما أدخل زراعته إلى جزر الدومينيكان ، ثم انتشرت منها إلى كل أنحاء وسط و جنوب أمريكا .

## النفط

كان النفط مُنتجاً مهماً فى الحياة الاقتصادية الإسلامية منذ زمن طويل قبل أن يحظى بأهميته العالمية فى الوقت الحاضر ، فقد كان البترول الخام (النفط) يُنتج ويكرّر على نطاق واسع ، وكانت له استخدامات فى الحروب وفى الحياة اليومية . والزيت الخام يسمى عادة (النفط الأسود) ، ونتائج عملية التكرير (التقطير) تسمى (النفط الأبيض) ، مع أن بعض الزيوت الخام تكون بلا لون فى حالتها الطبيعية . ولدينا عدد من أوصاف عملية التقطير فى المؤلفات العربية ، مثل ذلك الوصف الذى تضمنه (كتاب الأسرار) لـ (الرازى) ، ومنه نعلم أن الزيت الخام كان أولاً مخلوطاً مع طين أبيض أو ملح نشادرى مكوناً "عجينة أشبه بالحساء الكثيف" ، ثم يتم تقطيره . استخدمت نواتج التقطير الخفيفة ، أى (النفط الأبيض) ،

لكى "تُليّن" أو "تقلل من صـــلادة" بعض المواد الصـــلبة . مثل بعض المعادن والأحجار الكريمة . علاوة على ذلك ، أفاد (الرازى) فى أعماله الكيميائية والطبية من زيت المصابيح (النفّاطة) لتسخين بعض الكيماويات تســخيناً خفيفاً ، وكان وقود الاحتراق لهذه العمليات إما زيوت النبات وإما البترول ، وطور المسلمون حقول النفط فى (باكو) على نطاق تجارى منذ زمن قديم . فقد سـجل أن الخليفة المعتمد فى عام 885 م منح الدخل من منابع النفط إلى ســكان (دربند) . وهناك تقارير عدة عن نفط باكو ، فقد كتب المســعودى الجغرافى على ســبيل المثال ، عقب زيارته لهذه الآبار عام 915 م يقول أن المراكب التى تحمل مواد التجارة تبحر إلى باكو التى هى حقل بترول لنفط أبيض و أنواع أخرى . وفى القرن الثالث عشر الميلادى حفرت أبار فى (باكو) بُغية الوصـول إلى مصـادر النفط ؛و فى ذلك الوقت ذكر "ماركو بولو"[31] Marco Polo أن مئات الســفن كانت

[31] (مــاركو بولــو) رحالــة إيطــالى قــام برحلــة طويلــة مــن فينســيا بإيطاليــا إلــى الصــين عــام 1272 م ، و كــان عمــره ســبعة عشــر عامــاً ، و بمرافقــة اثنــين مــن أســرته و اثنــين مــن الرهبــان ، و قــد تعلــق (كــوبلاى خــان) عاهــل التتــار بــ (مــاركو بولــو) ، و اتخــذه مستشــاراً لــه ، ثــم نصــبه بعــد ذلــك والــياً علــى أحــد أقــاليم الصــين ، و هكــذا بقــى (مــاركو بولــو) بالصــين مــا يزيــد علــى 24 عامــاً . و عنــدما عــاد (مــاركو بولــو) إلــى إيطاليــا اشــترك فــى الحــرب التــى كانــت دائــرة هنــاك ، ووقــع فــى الأســر بعــض الوقــت فــى جنــوا ، و هنــاك روى علــى زميــل لــه فــى الســجن تفاصــيل رحلتــه إلــى الشــرق ، و عنــدما خــرج هــذا الرجــل مــن الســجن و كــان يــدعى (روستيشــللو) ، قــام بنشــر أخبــار رحــلات (مــاركو بولــو) فــى كتــاب يعــد مــن أكثــر كتــب ذلــك العصــر رواجــاً ،

تأخذ حمولتها منه فى آن معاً . وتسجل مصادر أخرى إنتاجاً للنفط فى العراق ، حيث كان الزيت على الجانب الشرقى من نهر دجلة على طول الطريق إلى الموصل . وذكر الرحالة المسلمون أن إنتاجه كان غزيراً و يصدر إلى الخارج على نطاق واسع . وتحتوى تقارير عربية أخرى على معلومات عن إنتاج النفط الخام فى سيناء بمصر و خوزستان بإيران . وإلى جانب النفط الخام و نواتج تكريره[32] ، وجدت الأسفلتيات أيضاً بكثرة . و كان القير (النفط الأبيض) و الزفت (الأسفلت) على وجه الخصوص يُنتجان فى العراق و يُصدّران ، و كان استخدامهما معروفاً فى هذه المنطقة منذ الحضارات القديمة ، لكن استعمالهما توسع فى العصور الإسلامية ، وأصبحا مألوفين فى أعمال تشييد المبانى ، وخاصة

---

انظر د.أحمد مدحت إسلام : (علماء العرب و المسلمين و إنجازاتهم العلمية فى بناء الحضارة الإنسانية) ، ص 200 .

32 هناك ملاحظة يجب أن توضع فى الاعتبار وهى أن العرب عرفوا مشتقات البترول ، بل أن كلمة (بنزين) عربية الأصل و الأرومة ، و أصلها من كلمة "(نفّاذة) العربية !
ففى الزمن القديم كان يطلق على المواد أسماء نسبة إلى استخدامها أو طريقة صنعها من إحدى الخامات أو وصفها ( رائحتها أو قوامها أو حالة المادة أو لونها ) و البنزين مشهور عنه رائحته النفاذة !!
ومن كلمة (نفاذة) جاء الأسم (بنزين) !
نفاذة ← نباذة ← بنازة ← بنزة ← بنزين !
أليست بنزين جاءت من نفّاذة وهى رائحته التى أشتهر بها !

الحمامات ، وفى صـــناعة بناء الســـفن ، كما كانا يدخلان فى مكوّنات الوصفات لكثير من الأسلحة المحرقة .

## الصودا و البوتاس

وكان الطلب عظيماً على الصـــودا و البوتاس لصـــناعة الزجاج ، وأدوات الصـــقل ، والصـــابون ، وكانت مصـــادرهما النطرون ورماد النبات . والنطرون عبارة عن كربونات الصـوديوم الخام ، واكتشـف بحالته الطبيعية فى صـــحراء مصـــر الغربية ، وكان يصـــدّرعلى نطاق واســـع . وكلمة (نطرون) بالإنجليزية Natron مشـتقة من الأصـل العربى ، ومن ثم جاء رمز الصـــوديوم Na . و"القالى" تم الحصـــول عليه من الرماد المنصـــر لخشـــب نبات الجنبات و الشـــجيرات الموجودة فى ســـوريا ، وأطلق عليه تسـميات مختلفة مثل (أشـنان) و (أوشـنان) و (شـنان) ، وهو من عائلة chenopodiaceae واســـمه النباتى Salsola Soda ، بينما يتكون كيميائياً من حوالى 80% كربونات بوتاســـيوم مع حوالى 20% كربونات صوديوم . كما تمت الإفادة من رماد النبات ، وخاصة البلوط (السنديان) . وصـف الرازى عمليتى تركيز وتنقية القالى ورماد البلوط لإنتاج كربونات بوتاسـيوم و كربونات صـوديوم نقية . لكن أبا منصـور الموفق فى القرن العاشـــر الميلادى كان أول من ميّز بوضـــوح بين كربونات الصـــوديوم (الصودا) و كربونات البوتاسيوم على رغم التشابه بينهما من جوانب كثيرة

. ولم تنتج الصودا الكاوية أو هيدروكسيد الصوديوم قط لأغراض تجارية ، إلا إنه من منطلق الأهمية التاريخية يلاحظ أن الرازى عرف طريقة تحضيرها و جاء وصفه لها على النحو التالى :

خذ "مناً" واحداً (حوالى كيلو جرام واحد) من القالى الأبيض وكمية مساوية من الكلس (الجير) وصب فوقها (أى الخليط) سبعة أضعاف كميتها ماء ، ثم اغليها حتى تختزل إلى النصف ، ونقها [بالترشيح أو بالصب من إناء لآخر] عشر مرات . ضعها بعد ذلك فى كيزان رقيقة للتبخير ، وعلقها فى أقداح . أعد ما انفصل منها [إلى الكيزان] ، وارفع الكيزان تدريجياً و احم ما يتقاطر منها فى الأقداح من الغبار ، ثم خثّرها فى ملح . ويتوافر الكلس بكثرة ، ويستخدم فى صناعة الصابون ، وكمادة للبناء ، ولأغراض حربية ، وكان يتم إنتاجه بحرق رخام الحجر الجيرى . وعندما يُطفأ بالماء كان يعرف (بالنورة) .

## النزعة العلمية فى التراث العربى

كان للعرب أساليب يسيرون عليها فى الكتابة ، وقد أصابها تطور وتحور ، فهى فى صدر الإسلام غيرها فى العصر العباسى حين أخذ العباسيون يناصرون الحركات العلمية ويعملون على ازدهارها . وكان للثقافة الإغريقية والهندية والثقافات الأخرى التى أخذ العرب عنها أثر كبير فى الأساليب ، وكذلك كان للحديث وللأسس العلمية التى سار عليها (علماء

الحديث) فى تحرى الأحاديث النبوية أثر فى إيجاد روح الدقة فى الكتابة و أسلوبها . ولسنا بحاجة إلى القول أن أصول المنطق الذى اقتبسه العرب عن اليونان دخل فى الأسلوب أيضاً ، فسيطر إلى حد على الكثيرين من العلماء ، فكانوا يسيرون فى كتاباتهم على قواعده و قوانينه ، وقد غلب على كثير منها روح علمى صحيح ، وإخلاص للحق والحقيقة . ومن الطبيعى أن تختلف الأساليب باختلاف العلماء والباحثين ، فمن الأدباء من كان يجمع فى أسلوبه بين الأدب و العلم ، ومنهم من كان طابعه الدقة والوضوح . وسار آخرون فى كتابة البحوث فى مختلف الفروع على أسس علمية تقترب من الأسس الحديثة . فقد حوت من مظاهر الدقة فى التفكير والاستنتاج ما هو محل تقدير العلماء المحدثين . وسيتجلى لنا أن العرب عرفوا الطريقة العلمية الحديثة التى تعد من مبتكرات هذا العصر ، كما يتبين أن من العرب من سار عليها ومن سبق (بيكون[33] Bacan) فى ادراكها ، بل من سما عليه ، إذ أدرك من

[33] (فرانسيس بيكون) إنجليزى الجنسية ، تخرج من كلية الحقوق بجامعة كمبردج عام 1584 م ، و أصبح نائباً عاماً فى عهد الملك (جيمس الأول) ، ثم أصبح كبير القضاة و حامل الأختام عام 1618 م ، و فى عام 1620 م قام بنشر أهم مؤلفاته المسمى " الأورجانوم الجديد " "Novum Organum"شرح فيه التنظيم الجديد و فلسفته الخاصة بالعلوم ، و كان يرى أن يترك المجال للحقائق التجريبية كى تتحدث عن نفسها ، كما كان يطالب بأن توضع جداول تشتمل على جميع الحقائق المعروفة وما يقابلها من نظريات ، و عندئذ يمكن التوصل إلى نتائج بعد إتمام هذه الجداول ،و لا شك أن هناك كثيراً من نقط الضعف فى فلسفته ، فمثل هذه الجداول لا يمكن إتمامها ، إلا أنه ظل رغم ذلك واحداً من أساطين الطرق

عناصرها ما لم يدركه (بيكون) من بعده . وكذلك سار بعض العلماء فى البحوث الدينية على أساس علمى ، فوضعوا الرسائل فى ذلك ، ووقفوا فى عرضها عرضاً رائعاً هو فى الواقع بداية للتأليف العلمى المنظم . وقد امتاز العرب فى الجمع لكل فروع العلوم والأدب وفاقوا فى هذا غيرهم . فنجد بين علمائهم من وقف على روائع الأدب وغاص فى دقائق العلم و جمع بينهما . ومن يطلع على كتاب (الخوارزمى) فى الجبر يجد أن المؤلف جمع بين الجبر والأدب و جعلهما متممين أحدهما الآخر ، فالمادة الرياضية مفرغة فى أسلوب أخاذ لا ركاكة فيه ولا تعقيد ، ينم عن أدب رفيع وإحاطة بدقائق اللغة . ونظرة فى كتب (البيرونى) تبين كيف يتعانق الأدب والرياضيات بما فيهما الفلك و الطبيعيات ، وليس أدل على ما قلت من كتاب التفهيم لأوائل صناعة التنجيم للبيرونى . فالأسلوب فى هذا الكتاب سلس خال من الالتواء يخرج منه القارئ بثروتين : أدبية ، وعلمية . ويشعر بلذتين : لذة الأسلوب العلمى ولذة المادة العلمية . ومنهم من جمع فى كتبه بين الأدب والنواحى الأخرى من المعرفة ؛ كالفلسفة ، والعلوم ، والتاريخ ، وغيرها . فالجاحظ مثلاً : كان له فضل على الأدب و الفلسفة جميعا ، '' ... ففى الأدب كان فضله أن أغزر معانيه و جعل له موضوعا بعد أن كاد يكون شكلاً بحتاً . فتقرأ الرسالة من رسائله

---

التجريبية ، انظر د.أحمد مدحت إسلام : (علماء العرب و المسلمين و إنجازاتهم العلمية فى بناء الحضارة الإنسانية) ، ص 201 .

فتجدها ناصعة الأسلوب غزيرة المعنى ، لها موضوع ولها شكل . هذه رسالة فى القيان ، وهذه رسالة فى المعلمين ، وهذه رسالة فى الغناء ، حتى رسالته فى الهجاء استطاع أن يجعل لها موضوعاً علمياً ، بل لعلها أحسن رسائله لمن شاء أن يعرف أن العقلية العلمية و الأدبية والفلسفية كانت تشغل الناس فى عصر الجاحظ ... وفضله على الفلسفة أنه صاغها صياغة أدبية قريبة من الأذهان ، فهو يمزج كلام (أرسطو) بأشعار الجاهلين ، وقول الفلاسفة بأقوال الأدباء ، ويخرج من ذلك كله إلى نتيجة تلذ القارئ و تغذى العقل ...'' ، وكذلك (أبو حيان التوحيدى) ، امتاز فى الجمع بين الأدب والحكمة وأصناف العلوم والمعارف ، وقد وفق فى ذلك مع المحافظة على الحقيقة فى أصدق مظاهرها . وكان (ابن سينا) يسير فى أسلوبه على أساس منطقى : لأن المنطق على رأيه ''... الآلة العاصمة للذهن عن الخطأ فيما نتصوره ونصدق به ، والموصلة إلى الاعتقاد الحق بإعطاء أسبابه و نهج سبيله ....'' وفوق ذلك فأسلوبه علمى دقيق ، يتجلى هذا فى تعريفه الحكمة و تقسيمها . جاعلاً المنطق آلة لها ، فعلى أصوله سار ، وعلى قواعده اعتمد فى بحثه و درسه .

إن انغماس (ابن سينا) فى الحياة العامة و تعرضه لتقلباتها و اندماجه فى صميم مجتمعه ورحلاته المتعددة ، كل ذلك قد أثر فى آرائه ونظرياته ، فجعل فى فلسفته مسحة من العملية ، وكانت أميل إلى الناحية العقلية منها إلى الناحية الروحية والتصوفية . كان (ابن سينا) يقدس العقل ويرى فيه أعلى قوى النفس . والعقل يقاوم الوقوف ويعمل على الارتقاء ويقوى

النفس . ولهذا قال (ابن سينا) بسلطان العقل . وقد تغلب هذا السلطان على سلطان الروح حتى إنه يرى فى العقل سبيلاً إلى الوصول إلى الملكوت . وخالف (ابن سينا) أرسطو و أفلاطون وغيرهما من فلاسفة اليونان فى كثير من النظريات و الآراء فلم يتقيد بها ، بل أخذ منها ما وافق مزاجه وانسجم مع تفكيره وزاد عليه . وقال إن الفلاسفة يصيبون ويخطئون كسائر الناس . وهم ليسوا معصومين عن الزلل والخطأ . وهذا ما لم يجرؤ على التصريح به إلا النادر من الذين يملكون عقلاً راجحاً وبصيرة نافذة واستقلالاً فى التفكير . ولاشك فى أن موقف (ابن سينا) هذا يدل على شجاعته و نزعته للاستقلال فى الرأى ورغبته فى التحرر العقلى ، فهو لا يتقيد بآراء من سبقه ، بل يبحث فيها ويدرسها و يعمل فيها العقل والمنطق و الخبرات التى اكتسبها . فإن أوصلته هذه كلها إلى تلك الآراء أخذ بها ، وإن أوصلته إلى غير ذلك نبذها وبين فسادها . وجعل (ابن سينا) للتجربة كذلك مكاناً عظيماً فى دراسته وتجرباته ولجأ إليها فى طبه ، وتوصل عن طريقها إلى ملاحظات دقيقة . كما توفق إلى تشخيص بعض الأمراض و تقرير علاجها . ولهذا لا عجب إذا رأيناه يحارب التنجيم وبعض نواحى الكيمياء بحجج العقل وحده . فخالف معاصريه ومن تقدموه فيما يختص بتحويل الفلزات الخسيسة إلى الذهب والفضة ، ونفى إمكان إحداث هذا التحويل فى جوهر الفلزات '' ... لأن لكل منها تركيباً خاصاً لا يمكن أن يتحول بطرق التحويل المعروفة ...'' وإنما المستطاع تغيير ظاهرى فى شكل الفلز وصورته : واحتاط (ابن سينا)

فقال :'' ... **و قد يصل هذا التغيير حداً من الإتقان يظن معه أن الفلز قد تحول بالفعل وبجوهره إلى غيره** ...'' . وتجلى سلطان العقل عند (ابن سينا) فى رأيه فى الخوارق ، ويذهب فى تعليله لها إلى أسباب وأمور تجرى على قانون طبيعى يتصل بالجسم و النفس والعقل . كما يتجلى سلطان العقل فى شرحه معنى (العناية الإلهية) فهو ـــ بعد أن تأمل فى نظام العالم ـــ أدرك أن صانعه مدبر حكيم عالم بما عليه هذا الوجود من نظام الخير والكمال . وهذا فى رأيه معنى العناية الإلهية . فالظواهر الطبيعية إنما تحدث حسب القوانين الطبيعية التى وضعها الصانع الحكيم وقيد الوجود بها . فالعناية الإلهية تعنى جريان القوانين الطبيعية فى العالم على أدق ما يمكن '' ... وليس معناها الاهتمام بالأفراد و الشعوب ...'' .

والإنسان فى رأى (ابن سينا) يقترب من الكمال إذا اتسعت معرفته بالوجود وأدرك حقائق العالم و استغرق فى تفهمها . ولايتم ذلك إلا عن طريق الإرادة والعقل . وعلى الرغم من تقديس ابن سينا للعقل ومن إيمانه بسلطانه فإنه فى مواضع كثيرة يؤكد نقص العقل الإنسانى ؛ وهذا النقص يجعله فى حاجة إلى القوانين المنطقية . ولهذا نرى أن (ابن سينا) قد اعتبر المنطق من الأبواب التى يدخل فيها الفلسفة ، كما أنه الموصل إلى الاعتقاد بالحق . وكان (ابن سينا) يميل إلى التجدد والتحرر ، يدلنا على ذلك قوله : '' ... **حسبنا ما كتب من شروح لمذاهب القدماء . وقد آن لنا أن نضع فلسفة خاصة بنا** ...'' . و عالج (ابن سينا) موضوع السعادة وأتى بآراء تدل على تفاؤله و إيمانه بأن الخير موجود فى كل شئ

. وهو لايرى السعادة فى اتباع كل لذة ، بل يراها فى الخير والكمال . وكان يدعو إلى التجرد عن المادة و شواغلها للوصول إلى السعادة الحقيقية . ولا يعنى هذا أنه كان يدعو إلى الجمود والروحية البحتة . بل أنه كان يؤمن بالعقل والعلم . وكان لابن سينا مُثُل يهيم بها و قد سخر عقله ومواهبه للدعوة بها . وكان يؤمن بالفكر و يقدسه ، كما كان كثير الثقة بالفطرة الإنسانية . ومن أساليب العرب ما يمتاز بطابع خاص هو الإخلاص للحق والحقيقة ، والدعوة إلى ذلك و إلى جعل البرهان دليلاً شاهداً . ولقد تضمنت بعض الرسائل القديمة نصائح و إرشادات إلى الكتاب ليسيروا عليها حين الكتابة ، هى فى الواقع : الأساس الذى يجب أن يسلكه أصحاب الأقلام فى كل زمان .

ومن العلماء الذين امتازوا بروح علمى صحيح ؛ (البيرونى) ، وهو من أكبر الباحثين الذين تركوا مآثر خالدة فى العلوم و التاريخ ، ساح فى الهند أربعين عاماً بقصد البحث والدرس ، وخرج من ذلك بوقوفه على علوم الهند و فلسفتها ، وقد استطاع أن يسدى إلى اللغة العربية خدمة جليلة ، إذ أكسبها مرونة على التعبير عن دقائق التفكير الهندى . وكان (البيرونى) باحثاً مخلصاً للحقيقة والحق نزيهاً . وقد بين أن التعصب عند الكتاب هو الذى يحول دون تقريرهم للحق ، يتجلى ذلك فى مقدمة كتابه النفيس القيم (الآثار الباقية عن القرون الخالية) حيث يقول : '' ... **وبعد فقد سألنى أحد الأدباء عن التواريخ التى تستعملها الأمم والاختلاف الواقع فى الأصول التى هى مبادئها والفروع التى هى شهورها ،**

**والأسـباب الداعية لأهلها إلى ذلك . وعن الأعياد المشـهورة و الأيام المذكورة للأوقات و الأعمال** ...'' إلى أن يقول :'' ... **وأبتدئ فأقول إن أقرب الأسباب إلى ما سئلت ، هو معرفة أخبار الأمم السابقة وأنباء القرون الماضـية ، لأن أكثرها أحوال عنها ورسـوم باقية من رسـومهم ونواميسهم ولا سبيل إلى التوسل إلى ذلك من جهة الاستدلال بالمعقولات ، والقياس بما يشاهد من المحسوسات سوى التقليد لأهل الكتب و الملل و أصـحاب الأراء و النحل المسـتعملين لذلك واعتبار ماهم فيه أسـا ، يبنى عليه بعده ، ثم قياس أقاويلهم وآرائهم فى إثبات ذلك بعضـها ببعض بعد تنزيه النفس عن العوارض المردية لأكثر الخلق ، والأسـباب المعمية لصاحبها عن الحق وهى كالعادة المألوفة و التعصب و التظافر واتباع الهوى والتغالب بالرياسـة وأشـباه ذلك** ...'' . ويتبين من الآثار التى خلفها (البيرونى) فى مختلف ميادين العلوم ومن كتابه الشهير الآثار الباقية ، أنه كان باحثاً دقيق الملاحظة ، وناقداً صائب النقد ، يعتمد على المشاهدة ، ولا يأخذ إلا ما يوافق العقل ، يكتب رسالته و كتبه مختصرة و منفحة ، وبأسـلوب مقنع ، وبراهين مادية ، وقد انتقد (البيرونى) المنهج الذى اتبعه الهنود ، لأنه على رأيه غير علمى و حافل بالأوهام ، و استطاع بأسلوبه أن يبين ـــ أحسن بيان ـــ وجوه التوافق بين الفلسفة الفيثاغورية والأفلاطونية والحكمة الهندية والكثير من مبادئ الصـوفية . ويمكن القول إن (البيرونى) يرى (أن العلم اليقينى لا يحصـل إلا من احساسات يؤلف بينها العقل على نمط منطقى) . وهذا هو الذى سيطر

على طريقة (البيرونى) . ومن هنا كان ينهج نهجاً علمياً تتجلى فيه دقة الملاحظة والفكر المنظم .

و(البيرونى) يمثل رغبة عصـــره فى نقد الأمور والجرأة فى الرأى . ويقول المستشرق (شخت) :'' ... و الحق أن شجاعة (البيرونى) الفكرية وحبه للاطلاع العلمى وبعده عن التوهم وحبه للحقيقة وتسامحه وإخلاصه ؛ كل هذه الخصـــال كانت عديمة النظير فى القرون الوســـطى ، فقد كان (البيرونى) فى الواقع عبقرياً مبدعاً ذا بصـــيرة شـــاملة نافذة ...'' . وللبيرونى فوق ذلك رســالة ســامية كانت تتجلى فى ثنايا مؤلفاته وكتبه . ومن سياحاته و سلوكه ، فهو يرى فى وحدة الاتجاه العلمى فى العالمين : الإســـلامى ، والغربى ؛ اتحاد الشـــرق و الغرب . وكأنه كان يدعو إلى إدراك وحدة الأصول الإنسانية والعلمية بين جميع الشعوب فى عالم واحد . وهو يؤمن بإنسانية العلم والوحدة الشاملة التى يؤدى إليها العلم ؛ فيوحد بين العقول ، ويزيل التنافر بينهما ، ويقرب بعضـــها من بعض ، ويدعو إلى التفاهم على أســـاس المنطق والحقيقة . وظهر من علماء العرب من دعا إلى الدقة فى العمل وإجراء التجارب و الاحتياط فى الاســتنتاج . من هؤلاء (جابر بن حيان) من أعلام علماء العرب الذين أسدوا أجل الخدمات إلى الكيمياء والعلوم والطبيعة .

لقد دعا (جابر) إلى الاهتمام بالتجربة وحث على إجرائها مع دقة الملاحظة ، كما دعا إلى التأنى و ترك العجلة وقال :''... **إن واجب المشتغل فى الكيمياء هو العمل و إجراء التجربة و إن المعرفة لا تحصل**

**إلا بها** ...'' وطلب من الذين يعنون بالعلوم الطبيعية أن لا يحاولوا عمل شئ مستحيل أو عديم النفع ، وعليهم أن يعرفوا السبب فى إجراء العملية ، وأن يفهموا التعليمات جيداً : ''لأن لكل صنعة أساليبها الفنية'' على حد قوله . وطالبهم بالصبر والمثابرة والتأنى بإستنباط النتائج . وكان لجابر هذا ، فضل كبير على من أتى بعده من كيميين العرب والمسلمين ، حتى إن بعض العلماء اعتبر الكتابة غير دقيقة إن لم تسبقها تجارب . و قال (الجلدكى) عن (الطغرائى) : '' ... **كان (الطغرائى) رجلاً على جانب عظيم من الذكاء ولكنه لم يعمل إلا قليلاً من التجارب ، وهذا أمر يجعل كتاباته غير دقيقة** ...'' .

## انتقال الكيمياء الإسلامية إلى أوربا

أدرك الأوربيون بوضوح منذ أوائل القرن الحادى عشر قيمة الجهد وأصالة الهدف لكيمياء المسلمين . تحت أعين الطلاب الأجانب على ذخيرة وافرة من الحقائق والتجارب والتطبيقات فى الحقل الكيميائى بدول الإسلام شرقيها وغربيها ، فإذا بالطلاب الأوربيين يرتادون نبع العلم العربى بالتعلم حيناً وبالترجمة إلى لغاتهم حيناً أخر . وكانت ثمار هذا الجهد الموصول أن ذكت فيهم روح البحث و الشغف باستقراء الحقائق وتتبعها وزاد إطلاعهم واعتمادهم على الأدلة و البراهين فى تقبل قضايا العلم الطبيعى . واستطاعت أوربا بذلك أن تبدأ بحوثها الكيميائية على أساس واقعى سليم

و بناء نظرى متسق و تأكيد مباشر لقيمة الكيمياء فى حياة كل فرد . وما كان كل ذلك ليتحقق إلا بفضـــل الانطلاقة العربية والبحث العلمى الرائع الذى كان لأوائل العلماء المسلمين فيه فضل البناء وفضل الابتكار .

## وسائل الإتصال

وصـــلت المعلومات الكيميائية التى حوتها مؤلفات العرب عن طريق ترجمتها فى أســـبانيا ، حلقة الاتصـــال إذ ذاك وملتقى الطلاب والبؤرة الأصلية التى نفذ خلالها العلم العربى إلى أوربا . وكانت المعابر الجغرافية التى عبرت منها الثقافة الإســلامية إلى أوربا المســيحية ثلاثة : أســبانيا وصقلية وسوريا ، مرتبة حسب أهميتها . كانت صقلية ميداناً للتلاقى الحر بين اليونان واللاتين وعرب البربر ومعارفهم . وكانت النتيجة نشوء ثقافات مختلطة ، كان لها بفضـل تشـجيع "روجر" الثانى (1175م) و "فردريك" الثانى (1250م) نصـيب كبير فى نقل أحسـن ما فى المدنية الإسـلامية إلى أوربا عن طريق إيطاليا ، فقد صارت (بالرمو) فى القرن الثالث عشر مثل طليطلة فى القرن الثانى عشـــر ، مركزاً عظيماً للنقل والترجمة إلى اللاتينية . وكانت المؤلفات العربية تترجم إلى الأسبانية أو العبرية ثم تدوّن بعد ذلك باللغة اللاتينية وتحمل إلى أوربا لتبدأ بعدها صـــفحة جديدة فى تاريخ الكيمياء ، ومرحلة حاسمة تمثل انتصار الإنسان وتحكمه فيما كان مجهولاً أو ما كان يبدو مستحيلاً . وقد كانت أول ترجمة لمؤلف عربى فى

الكيمياء هى تلك التى أنجزها "روبرت أُف تشـــســـتر" Robert of Chester الإنجليزى و نشـرها فى فبراير ســنة 1145 م بعنوان "تركيب الكيمياء" The Book of Composition of Alchemy . وقد أورد المترجم فى مقدمة هذا الكتاب التاريخى قوله : ''**أيها اللاتينيون : بما أنكم لم تعرفوا بعد ما هى الكيمياء ، ولا ما هى تراكيبها ، فإننى ســوف أبين لكم ذلك فى كتابى هذا** ''. وأغلب الظن أن ما جاء بهذا الكتاب ينسب إلى "ماريانوس الرومى" Marianus أستاذ (خالد بن يزيد الأموى) . كما ترجمت رســالة للرازى ، تتناول موضــوعات الكيمياء العملية و تصنيف المواد و المشتقات ، والقسم الخاص بالكيمياء من كتاب (الشفاء) لـــ (ابن سينا) الذى ترجمه "الفرد ساريشل" Alfred of Sareshel فى القرن الثانى عشــر وكان له أبلغ الأثر فى الكتاب اللاتين الذى اتبعوا ما اختطه (ابن ســينا) من منهج نقدى فاحص فى مواجهة الخيالات و التصــورات الكيميائية الزائفة . ويمكننا أن نعتبر ، على أية حال عام (1144م) البداية الحقيقة لدخول الكيمياء العربية إلى أوربا الغربية . كما يمكننا فى الواقع أن نعتبر ســنة 1144م الميلاد الحقيقى للكيمياء الأوربية . ولكن ألا يعنى ذلك أن هذا الأمر مرتبط بالترجمة عن العربية إلى حد بعيد . لقد ظهرت فى منتصــف القرن الثانى عشــر مؤلفات فى الكيمياء كتبها "روجر أف هيرفيرد" Roger of Hereferd وفى النصــف الأول من القرن الثالث عشـر كتب "ميشـيل سـكوت " Michael Scot رســالتين ، كما ظهر كذلك اســم "ريتشــارد أف وندرفر" Richard of

Wendover و "روبرت أف تشـــســـــتر" ، وكتـب "جيرار الكريمونى" Gerard of Cremony أهم أعمـال تلـك الفترة (1178م) . ويعـد (جيرار) هذا أعظم المترجمين للكتب العربية إلى اللغة اللاتينية ، وقد كتب عنه أحد تلاميذه فنسب إليه أنه ترجم 71 مؤلفاً عربياً فى مختلف العلوم ، وأضـاف له البعض مترجمات أخرى والظاهر أنه كان مشرفاً على مدرسة للترجمة يعاونه فيها تلاميذه ، أو يترجمون تحت إرشـــاده . وأهم من ترجم فى طليطلة سنة 1271 "ميشيل سكوت" Michael Scot (الذى أصبح فيما بعد فى خدمة الإمبراطور "فردريك الثانى" Frederrick II ، وقد كانت له كتابات فى الكيمياء وفى علم "الصنعة" . وكذلك البابا "سلفستر" الثـانى و "ألبير الكبير" Albertus Magnus (1193 – 1280 م) الذى نجد فى كتبه كثيراً من الاقتباسات المأخوذة من مؤلفات المسلمين و خاصة كتب العبقرى (ابن سينا) فيما يتعلق برأيه فى إنكار تحويل المعادن بعضها إلى البعض الأخر ، إذ ليس فى مقدور الكيميائى أن يتم "التحويل" الكامل . وتأثر (ألبير) كثيراً برسـالة (ابن سـينا) "فى النفس" De Anima . ويقول عنه العالم الفيلسوف (إرنست رينان) : ''علم (ألبير) كله مأخوذ من كتب (ابن رشد) و (ابن سينا) ، وهو لم يخرج عن ترجمة كتب العرب و استنسـاخها '' . كان (ألبير الكبير) يعتنق النظرية المعروفة فى أصـل المعادن وأنها تختلف فيما بينها باختلاف نســـبة الزئبق و الكبريت فى باطن الأرض . وقد وجه النقد العلنى إلى موضـــوعات الكيمياء التى لم تصـــل فى نظره إلى مســـتوى العلم مما كان له أثره فى أن يفقد الطلاب

اهتمامهم بالموضـــوع . وقد وضـــع (ألبير) ثمانى قواعد للتجريب على الكيميائى أن يراعيها عند إجراء تجاربه ، متابعاً فى ذلك الشـــيخ الرئيس (ابن ســـينا). ومن تراجمة هذا العصـــر "ريمون ليل" Ramon Lull أو Raymund Lully الذى كان يلقب بكبير تراجمة طليطلة . وفى كتابات "ريمون ليل" ذكر لكربونات البوتاســـيوم و ملح الطرطير ، الذى كان (أبوالمنصور الموفّق) أول من وصف طريقة تحضيره ، كما وصف كيفية تجهيز حمض النتريك Nitric acid الذى كان (جابر بن حيان) هو أول من اكتشـــفه وبيّن طرق تجهيزه من قبل إن الكيمياء الأوربية المبكرة ثمرة لتراث الإسلام ، ومن الصعب أن نفهم كيمياء اللاتين فى العصر الوسيط دون أن تكون لـدينـا فكرة واضـــحـة عن مؤلفـات العرب ، هكـذا يقول (هولميارد) . وقد جاءت النهضـــة الأوربية فى أعقاب اطلاع الأوربيين على تراث العرب الفكرى ، فأخذ يســاورهم العجز والفشــل أمام هذا التراث الهائل الذى يزداد على مر الأيام ثراء ، ومازج شعورهم هذا إعجاب وتقدير بلغ إلى حد أن أصبحوا لا يثقون معه فى قدراتهم على ملاحقته أو تجاوزه . فى هذه الفترة بدأت حركة الترجمة وما كادت تثمر وتؤتى أكلها حتى ظهر علماء أوربيون فى الكيمياء ، على نحو ما ســـبق أن بينّا ، يدفعهم الإخلاص للعلم والرغبة فى الوقوف على أسراره . وبدأت الكيمياء الأوربية منذ القرن الخامس عشـــر تقترب من الروح العلمية على الحقيقة و تبعد عن المفهومات الضيقة .

ومما لاشـــك فيه أن الترجمات التى أنجزها أناس من أمثال (روبرت أف تشـــستر) و (هرمان اليوغســـلافى) و (جيرار الكريمونى) و (اديلار) قد كوّنت بحق الأســاس الراســخ الذى ارتفع عليه صــرح الكيمياء الحديثة فى أوروبا .

والخلاصــة أن العلماء العرب فى العصــر الإســلامى قاموا بدورهم فى بناء النهضة العلمية ، وقدموا لأوربا زاد نهضتها ، وكانوا كما قال (نهرو) بحق "آباء العلم الحديث" ، وأن بغداد تفوقت على كل العواصـــم الأوربية فيما عدا قرطبة عاصـــمة أســـبانيا العربية (الأندلس) وأنه كان لابد من وجود (ابن الهيثم) و(الكندى) و(ابن ســـينا) و(الخوارزمى) و(البيرونى) ، لكى يظهر (جاليليو) و(كبلر) و(كوبرنيق) و(نيوتن) . إنما ســـاعد العلماء العرب على هذا التفوق العلمى فى هذا العصـــر أربعة عوامل لابد من الإشارة إليها والتعريف بها ، تلك هى :

أولاً : حرية الرأى العلمى ، فلم يتعرض عالم لمحنة بسبب رأيه العلمى .

ثانياً : رعاية الحكام والولاة للعلم و العلماء ، وإنفاقهم بسخاء فى هذا المجال .

ثالثاً : استعلاء العلماء بعلمهم ، وزهدهم فى الترف والسلطان .

رابعاً : الاستعداد الذهنى مع الصبر والمثابرة حتى أن أعمال العالم منهم تعد بالعشرات والمئات فى أغلب الأحيان . وكذلك تهيأ المناخ لسطوع الحضارة العلمية فى العصر العربى الإسلامى ، وأتيح للأمة العربية أن تقدم لأوربا زاد نهضتها العلمية .

## الحضارة الإسلامية حضارة عالمية

قامت الحضارة الإسلامية على أساس إيمانها بالإسلام و نفورها من التعصب الدينى ، واحترامها لكل الأديان الأخرى ، واعترافها بحق أصحابها فى أن يمارسوا تعاليمها و طقوسها كما يريدون ... كان هذا مظهراً من مظاهر الحضارة الإسلامية منذ وجدت . وفى التاريخ الإسلامى أمثلة كثيرة ، ضربها الخلفاء والولاة المسلمون حينما قربوا العلماء والمفكرين من كل الأجناس والملل ، من غير تمييز بين دين ودين ، ومذهب ومذهب ، ويكفى أن نشير إلى أن كثيراً من أطباء الخلفاء الأمويين كانوا غير مسلمين .

وقد اعترف بذلك كثير من المسيحيين واليهود بتسامح المسلمين ، فقال البطريك (عيشوياية) الذى تولى منصبه عام 647 ـــ 657 هـ : أن المسلمين الذين مكنهم الله من حكم العالم ليسوا أعداء للمسيحية ، إنهم يوقرون قديسينا وقسيسينا ، ويحترمون أماكن عبادتنا . وقال السير (توماس أرنولد) : ''**لقد عامل الظافرون المسيحيين من العرب بتسامح عظيم منذ القرن الأول من الهجرة** ''. ونستطيع أن نقر أن من اعتنق الإسلام من المسيحيين إنما اعتنقه عن رغبة وإرادة ، وأن العرب المسيحيين الذين يعيشون فى وقتنا الحاضر بين جماعات مسلمة لشاهد على هذا التسامح ، حيث قال الله تعالى : ﴿ وَلاَ تُجَادِلُوَاْ أَهْلَ الْكِتَابِ إِلاّ بِالّتِي هِيَ أَحْسَنُ إِلاّ الّذِينَ ظَلَمُواْ مِنْهُمْ وَقُولُوَاْ آمَنّا بِالّذِيَ أُنزِلَ إِلَيْنَا وَأُنزِلَ

إِلَيْكُمْ وَإِلَـهُنَا وَإِلَـهُكُمْ وَاحِدٌ وَنَحْنُ لَهُ مُسْلِمُونَ (46) ﴾ [العنكبوت] . وهذا التسامح الدينى و عدم التعصب هو من الحضارة الإسلامية ومن مظاهرها المميزة . وهذا التسامح الدينى هو الذى ساعد على جمع مظاهر الحضارات القديمة لتكون بداية للجانب المادى من الحضارة الإسلامية . والحضارة الإسلامية ذات طابع مميز آخر ، يجمع بين الدين و الدنيا ، وبين الروح و المادة . لقد استطاع المسلمون أن يزاوجوا بين تعاليم الدين والبحث العلمى التجريبى .

لقد كان من أبرز صفات الحضارة الإسلامية أنها امتلكت القوة التى تنشأ من امتزاج عالم الروح والمادة ... ولا غرابة إذن أن نجد باحثاً أوربياً مثل (برك) يقول فى كتاب له بعنوان (عرب الأمس و عرب الغد) ... أن الطابع الذى ميز الحضارة الإسلامية هو الطابع الذى لم يفصل بين المادة و الفكر ، وبين النظر فى الأشياء وتفصيلاتها ، وبين الكليات والأفكار العامة .. واستطرد يقول فى كتابه :''**العرب حين بحثوا فى أمور السماء ، وشئون الروح والفكر . عرفوا كيف يبرزون فى هذا المجال ، وعندما بحثوا فى أمور الدنيا عرفوا كيف يفكرون فى الحياة وكيف يسخرون المادة ، حتى كانوا ممتازين فى الحالين**'' . لقد استطاع العقل الإسلامى أن يولد نزعة موحدة ، تنظر إلى الكون نظرة واحدة فى جميع مجالاته . واستدل على ذلك بما اجتمع عند علماء المسلمين من عناية مزدوجة بين الأدب والفلسفة من جانب ، والعلم والتجربة من جانب آخر ، وفى وقت واحد . ويكفى فى هذا المجال أن نذكر أسماء فلاسفة و علماء من أمثلة

(ابن سـينا) و (ابن رشـد) و (البيرونى) و (الخوارزمى) وهؤلاء جميعاً وغيرهم التقى عندهم الاهتمام بالأدب والدين والفلسـفة مع الاهتمام بالعلم والبحث التجريبى .

هذا الطابع المميز للحضـارة الإسـلامية أشـاد به (فانتاجو) فى كتابه (المعجزة العربية) التى قوامها الجمع بين جوانب الحضـارة الفكرية الروحية وبين جوانب الحضـارة المادية . وتلك المعجزة هى التى جعلت كاتباً أوربياً حديثاً مثل (راندال) يقرر فى كتابه (تكوين العقل الحديث) أن الفضـل فى خلط الروح و السـمو الروحى بالحياة المادية يرجع إلى المسـلمين الذين مزجوا بين الفكر والعمل . وهكذا كان الفكر الإسـلامى الممتاز الخلاق لا يعرف الفصل بين اتجاهات الفكر والروح وبين اتجاهات المادة والواقع .

لقد اسـتطاعت الحضـارة الإسـلامية بذلك ، أن تجنب الإنسـان مخاطر اضـطراب التوازن فى الفكر بين الروح و المادة ، فلم تغلب أحدهما على الآخر ، بل جعلت الجانب المادى مكملاً للجانب الدينى ، والروحى . وقد مدح الفيلسـوف والمربى الغربى الكبير (ديوى) هذا الاتجاه عندما قال : ''**إن العقل لا يصـبح ذا دلالة إلا عندما ينصـب عمله على المواقف العلمية فى الحياة**'' ، وهذا الجانب من الحضارة الإسلامية جعلها حضارة واقعية جمعت بين القول والعمل و حققت فى نفس الوقت السـمو الروحى ومطالب الحياة المادية . ومن مظاهر الحضـارة الإسـلامية إيمانها بالعلم والمعرفة وحرصـها على نشرهما أيا كان مصـدرهما ، دون إحتكار الفضل أو حجبه عن الناس . أما الحضـارة الأوربية الغربية الآن فإنها تطلب

الحرية لها ولأبنائها ، وتتكرها على الشـــعوب النامية . لقد حاربت المدنية الغربية الحرية فى العالم الإســلامى والأفريقى واغتالت خيرات الشــعوب و اغتصبتها على نقيض ما فعلته الحضارة الإسلامية ، حيث كانت شعوب العالم عندهم سواء بسواء "الحرية للجميع و الخير للجميع" . وكان الخلفاء يحترمون الفكر البشرى ، ولا يفرضون حواجز على الإبداع و الابتكار لأن العلم ، فى نظرهم ، متاع وحق لكل البشـــر لا فرق بين عربى و أعجمى وأسود و أبيض . وكل هذه العوامل مجتمعة أدت إلى حضارة إسلامية ، قوامها فكر حر وعلم تجريبى ، لكل الممالك و الأمصـــار ، وهذا ما جعل الحضارة الإسلامية تراثاً فكرياً وعلماً للإنسانية كلها ، ولهذا لنم نسمع أو نقرأ عن محنة أصابت عالماً مسلماً بسبب رأى أبداه أو كتبه ، بل وجدنا رعاية الحكام والولاة للعلم و العلماء ، إذ كان الخلفاء يتفاخرون بمن يحضـــر مجلســـهم من العلماء حتى أن أبا الأســـود الدؤلى قال وقتئذ :''**الملوك حكام الناس و العلماء حكام الملوك**'' . وفى نفس الوقت كانت أوربا فى ظلام دامس ، كان رجال الكنيســـة وقئذ يحاكمون العلم والعلماء ويضطهدون كل صاحب رأى جديد حتى أنهم حكموا على العالم (جاليليو) بالموت عندما نادى بأفكاره فى كروية الأرض ودورانها ... وانتشـــرت الحضـــارة الإســـلامية فى بيئات جغرافية متباينة فلم تكن كلها بيئات صـــحراوية ، بل كانت فيها البادية و الحضـــر ، وفيها الســـهول و المرتفعات ، وكانت فيها الصـــحارى والوديان ومجارى الأتهار . ولم تكن من جنس واحد بل كانت بيئات تشـــمل أجناســـاً مختلفة . هذا التنوع

الجغرافى والبشرى أعطى الحضارة الإسلامية موارد ومصادر للرقى المادى والحضـارى . وهذا التنوع البشـرى تحت لواء عقيدة وفكر موحد ، أمد هذه الحضـارة الإسـلامية بمواهب متنوعة وحيوية متجددة ، وأعطاها أيضـاً قدرة على أن تجارى الزمن وتجابه تغيراته وأعطاها الحيوية والقدرة والبقاء . وكان للعلماء و الأئمة والتجار حرية التنقل فى مختلف أرجاء الدولة الإسلامية البعيدة الأطراف ، من سواحل أفريقيا الشمالية إلى الصين إلى جزر الهند الغربية والشرقية إلى بلاد الملايو . كان المسلمون فى كل هذه الأصقاع رسل حضارة وثقافة وعلم ونور . وكانوا واسعى الأفق ، وكانوا يدركون رسالتهم وحق الإنسان فى أن يعطى ويأخذ وأن يتأثر ويؤثر ، وهذا بدوره سهل الاختلاط والامتزاج بين الأقطار الإسلامية ، فجعلهم وحدة إسلامية واحدة مترابطة . وبفضل ما وجده أهل الفن والصناعة من حرية وتشجيع وتأييد ، انتقلت هذه الصناعات و الفنون من بلد إلى بلد آخر ومن شعب إلى شعب ، دون أن يعوقها عائق أو يحجز عليها حاكم . وهذا كله جعل الحضارة الإسلامية تخرج من حدودها الضيقة إلى حدود واسعة مترامية الأطراف واسعة الأرجاء ، تشمل شعوباً كثيرة ، وأجناساً متباينة ، وتعيش تحت لواء عقيدة واحدة ، وهذا ما جعلها حضارة عالمية ، نبعت منها الحضارة الأوربية الحديثة .

# الحضارة العربية الإسلامية
# أهى حضارة عربية أم حضارة إسلامية ؟

سؤال طرحه السائلون وقال بعضهم أنه أمر يدعو للحيرة ، فإن قلنا حضارة عربية نكون قد أغفلنا غير العرب كالفرس والترك والأندلس واستبعدنا دورهم فى هذه الحضارة وهو دور غير منكور ، وإن أسميناها حضارة إسلامية لم نسلك جادة الصواب أيضاً لأننا نكون قد استبعدنا جماعات الصابئة و المسيحيين واليهود والمجوسيين والوثنيين الذين ساهموا فى رقى و تقدم هذه الحضارة وبخاصة جانبها العلمى ، فقد بدأت النهضة العلمية فى الإسلام بالنقل والترجمة ، وأهم من قام بهذه المهمة الضخمة هم النساطرة مثل الراهب (سرجيوس) ، وأسرة (آل بختيشوع) و (يوحنا بن ماسوية) وهو يعقوبى المذهب ، و تلميذه حنين بن اسحق ، وهو نسطورى من الحيرة وكان المترجم الرسمى للمأمون والمتوكل وطبيبهما الخاص ... إلخ . والواقع هى حضارة عربية إسلامية لأنها قامت على عربية القلم و اللسان ، إسلامية العقيدة والمنهج ، ومن هنا اشتقت اسمها المركب . فالحضارة العربية الإسلامية هى نتاج الدين الإسلامى الذى حول القبائل المتفرقة والمتناحرة فى جزيرة العرب إلى قوة عالمية كونت أعظم حضارات التاريخ تحت راية دولة الإسلام الكبرى التى امتدت حدودها فى قارات العالم القديم الثلاثة ـــ بعد أن هزمت الفرس و الروم ـــ إلى حدود الصين شرقاً والأندلس وأواسط فرنسا غرباً ، وأسوار

القسطنطينية شمالاً ، بالاضافة إلى بخارى وسمرقند و بلاد ما وراء النهر و السند و شمال أفريقيا و جزيرتى قبرص و رودس ... إلخ . وقد تكونت هذه الدولة العظيمة فيما لا يزيد عن قرن من الزمان .

## وشهد شاهد من أهلها على أثر
## علماء المسلمين على الحضارة الأوربية

كان تأثير العرب على الغرب عظيماً ، حتى أصبحت أوروبا مدينة للعرب بحضـــاراتها ، ونحن لا نســتطيع أن ندرك تأثير العرب فى أوروبا إلا أن نتصور حالها قبل أن تغزوها حضارة العرب ، فإذا ألقينا نظرة على القرنين التاســع و العاشــر ، حيث كانت الحضــارة العربية وضــاءة ســاطعة فى أسـبانيا ، نجد أن مراكز الثقافة فى أوروبا لم تكن إلا أبراجاً يسـكنها نبلاء متوحشـــون ، يفخرون بأنهم لا يعرفون القراءة و الكتابة ، وهذا ما دفع المفكر الإنجليزي الكبير(جورج ســـارتون) إلى أن يقول : حقق العرب عباقرة الشــرق أعظم المآثر فى القرون الوســطى ، فكتبوا أعظم المؤلفات قيمة ، وأكثرها نفعاً باللغة العربية التى كانت من منتصـــف القرن الثامن حتى نهاية القرن الحادى عشر لغة العلم الراقى عند الجنس البشرى كله ، حتى كان من الضرورى لأى فرد ـ إذا أراد أن يلم بثقافة هذا العصر ـ أن يتعلم اللغة العربية ، ولقد فعل ذلك كثيرون من غير الناطقين بها .

وهذا مـا دفع العـالم (ليبرى) إلى أن يقول :احـذفوا العرب من التـاريخ ، يتأخر عصـــر النهضـــة فى أوربا عدة قرون ، فلقد لمع العرب فى كل الميادين العلمية ، وفى الوقت الذى كان فيه الشـــعراء والأدباء والفقهاء ، يقومون بأدوارهم فى نهضــة العرب ، الروحية والنفســية والأخلاقية ، كان

العلماء فى كل الميادين يقومون بقســـطهم من البحث والنقل والتجويد لم يدعوا باباً إلا طرقوه .

ويقول (جورج ســـــارتون) مؤرخ (تـاريخ العلم) : ''إن بعض المؤرخين يصــرحون بأن العرب والمســلمين نقلوا العلوم القديمة ، ولم يضــيفوا إليها شيئاً ما ... إن هذا الرأى خطأ من أساسه ، فالمسلمون لم يكتفوا بذلك ، بل أوصلوها إلى درجة جديرة بالاعتبار ، من حيث النمو والارتقاء'' .

ويقول المســـتشـــرق (نيكلســـون) فى كتابه (تاريخ العرب الأدبى) :''ما المكتشفات اليوم لتحسب شيئاً مذكوراً إزاء ما نحن مدينون به للرواد العرب الذين كانوا مشـعلاً وضـاءً فى القرون الوسـطى المظلمة ، ولا سـيما فى أوربا'' . ويقول العلامة (سيديو) :''إن العرب هم فى الواقع أساتذة أوربا فى جميع فروع العلم والمعرفة وأدوا على ذلك بأبحاثهم و اكتشـــافاتهم ، والذى لا شك فيه ... أنه لو لم يظهر (ابن الهيثم) ـــ مثلاً ـــ لإضطر (نيوتن) أن يبدأ من حيث بدأ (ابن الهيثم) ، ولإضـــطر(كبلر) أن يبدأ معلوماته فى علم (الضـوء و البصـريات) من الصـفر''. ولو لم يظهر (جابر بن حيان) ، لبدأ (جاليليو) من حيث بدأ (جابر بن حيان) ... إن ما ابتكره العالم العربى المسـلم فى الجبر و الكيمياء ، جعل البعض يقول : ''**لـ (جابر بن حيان) فى الكيمياء ما لـ (أرسطو) فى المنطق** ''. وقد شـــهد على تفوق علماء المســـلمين فى الكيمياء علماء الغرب وأشـــادوا بابتكارهم المنهج التجريبى فى الكيمياء وأصـالة البحث العلمى وربط الدواء بإثارة تفاعلات كيميائية معينة فى جســم المريض واختراع الأجهزة العلمية

ورفض النظريات التى لا تؤكدها التجربة ونورد هنا بعض شـهادات علماء الغرب ، والحق ما شهدت به الغرباء .

لقد جال فى ميدان الكيمياء أعداد من الكيميائيين فى حضـــارة العرب والإسـلام ذكر بعض المؤرخين أنهم يزيدوا عن السـتين وتركوا مآثر أنارت ســـبيل التقدم العلمى فى هذا المجال . أما أجلُ ما قدموه فهو المنهج العلمى التجريبى الذى اقتبسه الأوروبيون من المسلمين خلال قرون طويلة وبنوا عليه صرح العلوم الحديثة .

# تهميش العلم الفرعونى ... و العلم الإسلامى

''يرى المجتمع الغربى حسب العديد من الأفكار والفلسفات التى ظهرت منذ القرن الثامن عشر والتى أمكن توظيفها سياسياً ودعائياً مثل الهيجلية و الداروينية والوضعية أن العلم الغربى الآن هو أعلى مراحل العلم ، وأن العقل الغربى هو أتم مراحل التطور المعرفى للجنس البشرى ليس هذا فحسب ، بل أن هذا العلم الغربى نشأ وتطور فى أوروبا منذ العصر اليونانى مستقلاً عن الإنجازات العلمية للحضارات الأخرى ، وحسب هذا الادعاء فإن العلم الغربى يستبعد تأثير العلم الفرعونى على العلم اليونانى ، كما يستبعد كذلك التأثير المباشر للعلم العربى الإسلامى على العلم الحديث . وللحقيقة فقد أسهم هذا العلم الغربى ومناهجه فى التعريف بتراثنا العلمى والتقنى والفكرى ، بل الأدبى كذلك . لكن هذا التعريف يتبقى مشروطاً بشئ مهم وهو قبولنا بموقف الغرب من هذا التراث العلمى و تقويمه له . وهو الموقف الذى يتراوح بين الإنكار و الرفض لمجمل هذا الإنتاج ، وبين تشويه إنجازاته ، وتهميشه إذا لزم الأمر عن طريق حذفه أو إخفائه . ويبدو موقف الإنكار والرفض من خلال موقف مؤرخ العلم (جورج سارتون) فى معرض بحثه عن أصل فكرة العناصر الأربعة عند الفيلسوف اليونانى "إمبادوقليس" (490 – 430 ق . م ) الذى يرى أن أصل الموجودات الطبيعية ترجع إلى أربعة عناصر أساسية هى :

'' (التراب) و(الماء) و(الهواء) و(النار). وقد أصبحت فكرة العناصر الأربعة عماد النظرية الطبية فى العصر اليونانى عند (أبقراط) و(جالينوس)[34] ، كما تبدو فى نظرية الأخلاط الأربعة و الأمزجة الأربعة والتى تفسر أسباب الأمراض وطرق علاجها وهى النظرية ذاتها التى انتقلت إلى الطب العربى ومن ثم إلى الطب الأوروبى حتى القرن الثامن عشر . و يتساءل (سارتون) ولم أربعة عناصر ؟ يظهر أن هذه القضية لم يعبأ بها أحد ، بل إن (أفلاطون) و(أرسطو) أضافا عنصراً خامساً : ورغم كون هذا العدد اعتبارياً محضاً فقد كان لهذه النظرية تاريخ مجيد ... وقد سيطرت على الفكر الغربى حتى القرن التاسع عشر'' (تاريخ العلم ، ج2 . ص51) . ويضيف (سارتون) فى معرض شرحه لهذه العبارة ،

---

[34] ولد (كلوديوس جالينوس) فى برجاموم على الشاطئ التركى للبحر المتوسط عام 131م و توفى عام 201م . وقد كانت برجاموم تحت الحكم الإغريقى ، ثم ضمت بعد ذلك إلى الامبراطورية الرومانية عام 133م . وفد درس (جالينوس) الفلسفة و التشريح فى مدينة أزمير ، ثم درس الطب فى مدينة الإسكندرية ، و عاد إلى برجاموم و عمره ثمانية و عشرون عاماً ، ثم رحل بعد ذلك إلى روما و أصبح طبيباً مشهوراً ، ومن أعماله الهامة اكتشاف أعصاب الحركة و الحس و تطوير علم التشريح ووظائف الأعضاء ، و كان (جالينوس) دقيقاً فى بحوثه و يؤسسها دائماً على الحقائق ، و قد كرمه معاصروه بإضافة كلمة " ملاك " "Angelus" إلى اسمه اعترافاً بفضله ، و ظل كتابه المسمى " فن الطب " "The Art Of Medicine" أحد المراجع الهامة فى الطب حتى أواخر القرن السادس عشر ، انظر د.أحمد مدحت إسلام : (علماء العرب و المسلمين و إنجازاتهم العلمية فى بناء الحضارة الإنسانية) ، ص 204 .

والتى يذكر فيها أن فكرة العناصـــر الأربعة والعدد أربعة لا يعدو أن يكون عدداً اعتبارياً محضـــاً ، فى الهامش (3) ص93 من الكتاب نفســه :''إن تبلور التفكير الغربى واليونـانى حول الأربعـة يزداد غرابـة إذا قـارنـاه بالنظريات الصينية الطبيعية التى تدور حول الخمسة والنظريات الهندوسية التى تدور حول الثلاثة ، وهذا التصـــنيف قد يســتخدم لتأويل ثلاثة نماذج ثقافية كبرى التثليثية (الهند) ، التربيعية (أوروبا و أســـيا الإســـلامية) و التخميسـية (الشـرق الأقصـى) ''. ويبدو من عبارة (سـارتون) سـواء فى المتن أو الهامش أنه يختصـر فكرة العناصـر الأربعة إلى محض اتفاق و إلى مصـــــادفات دون أن يتعرض إلى تلك القيم الثقافيـة و الأفكـار الميتافيزيقية الســابقة عليها والتى شــكلتها وبذلك فإن (ســارتون) يتجاهل عمداً أن أصـــل فكرة العناصـــر الأربعة ترجع إلى الأســـطورة الفرعونية (ايزيس) و(ايزوريس) وابنهما (حورس) وصراعهما مع (ست) .

حيــث ترمز (ايزيس) إلى الأرض (التراب) و (ايزوريس) إلى المــاء (الرطوبة) و (حورس) إلى الهواء ، و(ســـت) إلى الجدب والصـــحراء (النار) . وهى الأسطورة التى انتقلت إلى العالم اليونانى ومنها نشأت فكرة العناصـــر الأربعة عند (امبادوقليس) ، وقد كان هذا التفســـير الطبيعى للأســـطورة الفرعونية من ضـــمن تفســـيرات أخرى هو محور رســـالة (بلوتـارخوس) عن (ايزيس) و(ايزوريس) والمنشـــورة منـذ زمن بعيـد فى أوروبا . ومن المفترض أن يكون (ســـارتون) قد أطلع عليها ، وإذا كان (سارتون) ينكر الأصل الفرعونى الميتافيزيقى لفكرة العناصر الأربعة عند

(امبادوقليس) فإن فيلسوف العلم (كارل بوبر) ينحو النحو ذاته فى معرض تحليله لأصل فكرة النظام الفلكى عند (كوبرنيكوس)[35](1473 – 1543م) القائم على مركزية الشمس ، بدلا من النظام الفلكى البطليموسى القائم على مركزية الأرض . ويذكر(كارل بوبر) أن (كوبرنيكوس) قد تأثر بالأفلاطونية والأفلوطينية وبمحورية دور الشمس فيهما ، وقد تتبع (كارل بوبر) فكر (كوبرنيكوس) إلى كتاب الجمهورية لأفلاطون حيث تمثل الشمس فكرة الخير وتعبر عن المثل فى مجال الأفكار ، وهى المكانة نفسها التى احتلتها فى الأفلاطونية المحدثة (الأفلوطينية) حيث تمثل الشمس مكانة عالية بالنسبة لتدرج الموجودات هبوطاً من الواحد . وبالنسبة لـ (كوبرنيكوس) ، فإنه يصعب عليه اعتبار الشمس تدور حول الأرض والمكان والوضع الصحيح هو العكس حيث يجب أن تدور حول

---

[35] ولد (نيقولا كوبرنيكوس) ببولندا عام 1473م ، و توفى عام 1543م ، و قد تعلم اللاهوت و الرياضة و القانون و الطب استعداداً للعمل كرجل دين . وقد أصدر كتاباً عن حركات الأفلاك السماوية ، و كان أول من انتزع الأرض من عرشها ونادى بأن الشمس هى مركز الكون على حين تدور حولها كل من الأرض و الكواكب الأخرى ،وقد كانت نظريته هذه مخالفة للنص الإنجيلى فى سفر التكوين و الذى يقضى بأن الأرض هى مركز الكون ، و لهذا فقد انتظر (كوبرنيكس) حتى قربت منيته كى ينشر هذا الكتاب ، و يقال أن أصدقاءه هم الذين نشروا الكتاب بعد وفاته ، وقد أثار هذا الكتاب غضب الكنيسة و أهل الدين ، انظر د.أحمد مدحت إسلام : (علماء العرب و المسلمين و إنجازاتهم العلمية فى بناء الحضارة الإنسانية) ، ص 205 .

الشمس (فلسفة (كارل بوبر) ــ ص148) و السؤال هو : ومن أين استمد (أفلاطون) نموذج الشمس كرمز لمثال الخير ، ومن أين استمد (أفلوطين) ذلك النموذج أيضاً ؟

إن الزائر لبلاد اليونان لا يحس إلا بوجود البحر والجبل كعنصر طبيعى سائد . بينما الشمس تمثل أهم ظاهرة طبيعية فى مصر الفرعونية ، بل كانت عبادة اله الشمس (رع) هى العبادة السائدة منذ عهد الدولة الفرعونية القديمة حتى وقت زيارة (أفلاطون) لمصر ، والثابت أيضاً أن علم الفلك الفرعونى يدور كله حول مركزية الشمس لا الأرض ومن هنا تأثر (أفلاطون) برمز الشمس كنموذج دال على المثال المفارق ، كذلك فإن (أفلوطين) الذى ولد بأسيوط بمصر العليا ، فإن تأثره باللاهوت الفرعونى وبمركزية الشمس فيه يعد رافداً أساسياً فى فلسفته وهى الحقائق التى لم يذكرها أبداً (كارل بوبر) فى معرض تحليله للأصل الميتافيزيقى للنظام الفلكى الكوبرنيكى ويستبعد المجتمع الغربى أيضاً إسهام العلم والثقافة الإسلامية فى تطور العلم الحديث و يذكر (محمد أركون) الذى يعمل أستاذاً بجامعة السربون بفرنسا منذ ثلاثين عاماً كيف أن '' النظام الجامعى الأوروبى يحشر الدراسات الخاصة بجنوب و شرق المتوسط بأقسام الاستشراق ، أما شمال المتوسط بأقسام الاستشراق ، أما شمال المتوسط وغربه فيلحقونها جيداً بأوروبا المسيحية و اللاتينية سابقاً ثم الحديثة حالياً ''وهو ما يؤدى إلى تعميق الجهل بدور العلم الإسلامى لدى الجمهور الغربى ونمو الشعور العدائى تجاه الثقافة العربية ويمثل الموقف

من الإنتاج العلمى والفكرى للحســـن ابن الهيثم (960 –1041 م) دليلاً على هذه التحيزات .

و يبدو إبداع (ابن الهيثم) من خلال مجالين : أولهما : هو وضـــعه قواعد المنهج التجريبى فى العالم و فى هذا المجال ، فإن المجتمع الغربى ينسب اكتشــاف هذا المنهج إلى "فرنســيس بيكون" (1561 – 1626م) وليس لـ (ابن الهيثم) . أما المجال الثانى فهو نظريته فى الضـــوء حيث أثبت أن الضوء جسم كغيره من الأجسام ، وأن له سرعة تتغير بتغير كثافة الوسط الذى يمر خلاله حيث ميّز (ابن الهيثم) بين الوســط الشــفيف والوســط الكثيف وهو ما أدى بـ (ابن الهيثم) إلى تحليله العلمى لطول وقصر النظر . وقد كان من نتيجة ذلك أن (ابن الهيثم) قد أحدث ثورة بالنســـبة لكيفية الإبصار ، فالضوء هو المسئول عن الإبصار ، وليس كما تصور العلماء من قبله ، أن الإبصـار يكون بشـعاع يخرج من البصـر إلى الأشياء ، أو يكون بانعكاس الأشـــعة الخارجة من الأشـــياء على العين . ورغم هذا الإنجاز العلمى الثابت لابن الهيثم ، ففى البحث المنشـــور حول النظرية الضـــوئيـة عن (ابن الهيثم) و(كبلر) و(بطليموس) ، فى عـدد مـارس 1998م من مجلة العلوم و الفلسـفة العربية التصـدر بالولايات المتحدة ، ينسب مؤلف البحث وهو أمريكى ، نظرية (ابن الهيثم) فى الضوء وشرحه لكيفية الإبصار إلى "كبلر" (1571 – 1630 م) وليس لــ (ابن الهيثم) و الأكثر من هذا ، أن البحث نفســـه يرجع خطأ تفســـير "روجر بيكون" (1220 – 1292م) لطول و قصـر النظر وهو تفسـير ميتافيزيقى بحت

إلى (ابن الهيثم) وهو التفسير الذى لم يذكره (ابن الهيثم) وهو العالم التجريبى الفذ أبداً (د.على موسى ، الجمعية المصرية لتاريخ العلوم 1999م) ، ولا تقتصر تحيزات الأجيال الجديدة من العلماء والمؤرخين الغربيين على مجرد الإنكار أو تشويه الإنجازات ، بل تتعداها إلى حذف وإلغاء النصوص العلمية والفكرية ذاتها ، فقد قام أمين أحد المكتبات بباريس بحرق ثلاثمائة من المخطوطات والكتب العربية النادرة (الأهرام 23 يوليو 1998) ولا جدال أن تلك المواقف مجتمعة تهدف إلى غاية غير معلنة وهى تهميش إسهام العلم الفرعونى والعلم العربى فى تطور العلم الحديث وهو الشئ الذى يفرض على العلماء العرب تجاوز موقف رد الفعل كما هو حادث الآن ، إلى دور أكثر إيجابية فى إعادة اكتشاف هذا التراث والتعريف بدوره بالنسبة لتاريخ العلم البشرى ويمكن القول هنا إن اكتشاف تراثنا العلمى ليس غاية فى حد ذاته بقدر ما هو تأكيد للذات و الثقة بإمكاناتها وهو شرط ضرورى للنهضة العلمية الذاتية ''[36].

[36] د.احمد عبد الجواد : (تهميش العلم الفرعونى .... و العلم الإسلامى) ، ملحق جريدة الأهرام فى 1999/10/15 ، ص 11 .

# الباب الثانى

# أعلام العرب فى الكيمياء

# خالد بن يزيد

## اسمه

هو (خالد بن يزيد بن معاوية بن أبى سفيان) . الملقب بـ(حكيم آل مروان) .

## مولده

ولد فى مكة عام 660 م وبويع بالخلافة بعد وفاة والده عام 64 هـ ولكنه تنازل عنها بعد ثلاثة شـــهور لعبد الملك لزهده فيها ، ولاهتمامه بعلوم الكيمياء والطب والنجوم التى اشتغل بها و أتقنها .

## نشأته

كان شـــديد الاهتمام بالعلم والفلســـفة اليونانية وعلى الخصـــوص بالطب والتنجيم والكيمياء القديمة ، يكاد يجمع المؤرخون وكتاب الطبقات على أنه أول من تكلّم فى صنعة الكيمياء وكان خطيباً وشاعراً فصيحاً وحازماً فى الرأى وكان أول من اهتم بترجمة كتب القدماء فى هذه العلوم بعد أن تعلم الكيمياء على يد عالم مسيحى من أهل الإسكندرية يدعى (ماريانوس) والذى كان من تلاميذ الكيميائى الإسكندرى (أسطيفانوس) ، فقد أحضر جماعة من فلاسفة اليونانيين بمصر و الذين يعرفون اللغة العربية وأمرهم بترجمة كتب الكيمياء من اللغات اليونانية والقبطية إلى العربية (كما

ترجموا بعض كتب الطب والنجوم) . لقد كانت نظرة بعض المستشرقين إلى التراث العربى القديم نظرة تشكك وريبة فاعتبر (يوليوس روسكا) المستشرق الألمانى اغلب الكتب التى نسبت إلى خالد أو من جاء من بعده بفترة قصيرة قد كتبها غيرهم بعد وفاتهم بمدة طويلة ، ويرد عليه "ستابلتون" stapleton وغيره بأن ما جاء من أخبار فى أقوال وكتابات (روسكا Ruska) ''لا تستند على أدلة تاريخية صحيحة ، ولا مبنية على العمق فى التحقيق والتجرد فى الحكم'' ، ويقر (ستابلتون) أن الكتابات العربية العلمية القديمة لا تخلو من بعض القصص الخرافية والتهويل ، إلا أن المحقق الدقيق يخرج منها حتما بأراء ومعرفة علمية أصيلة . وليس من الميسور لمستشرق أن يغوص فى خضّم حضارة بعيدة عنه من حيث العادات والأعراف و طرائق الكتابة أن يجنى درر تلك الحضارة ولآلئها ، ولكن المحقق فى هذا العصر عليه أن يعود للماضى ويدرس تلك الحضارة إذ من الصعب على أى فرد كان أن يستعمل الأسلوب العلمى الحديث فى دحض الحقائق المحفوفة بالقصص الخرافية والتهويل الذى اتبع فى تلك العصور القديمة ، بل عليه أن يستنبط الحقائق العلمية ويخلصها مما علق بها من الشوائب بدلا من رفضه النص بكامله ويتم (هولميارد) قوله عن (خالد) بما فحواه :''ففى حالة الأمير الأموى الذى عاش فى دمشق فى الفترة المحصورة بين عام ستين و ستمائة وعام أربعة وسبعمائة للميلاد 660 م ـــ 704 م ، والذى أخفق فى الوصول إلى الخلافة توجد حقائق واضحة لاتقبل الشك مطلقاً ولا يتطرق إليها الغموض ثم يصحح قول

(روسكا) الذى شكك فى تلك الحقائق مدعيا بأنه من الغرابة بمكان لشاب كـ(خالد) من محتد أميرى أن يشغل نفسه بالكيمياء ، وينبرى له (هولميارد) بالرد على قوله مجيباً : أن ملوكاً وأمراء قبله قد شغفوا بهذا العلم نفسه و يضرب لذلك أمثلة كالإمبراطور (هيراقليوس Herakleios) و(جيمس الرابع James IV) فى اسكتلنده . ولم يكتف (روسكا) بهذا الحد من التشكك فى أخبار(خالد بن يزيد) بل عقب بقوله :''إن أكثر أعمال (خالد بن يزيد) منتحلة ، داعماً شكوكه بقبول مؤرخ لم يذكر اسمه بل اكتفى بأنه عاش فى منتصف القرن العاشر للميلاد حيث ذكر الأخير أن لـ (خالد) ثلاث قصائد حسب'' ، ويضيف (روسكا) فيقول :''أن (حاجى خليفة) الذى كتب بعد سبعة قرون مدعياً بان لـ (خالد) خمسة عشر و ثلاثمائة وألفين بيتاً من الشعر فى موضوع الصنعة أمر مشكوك فيه'' ، وهنا ينبرى له (هولميارد) ثانية فى الرد بقوله : ''وحتى فى الظروف التى أشار إليها (روسكا) فلا تزال كتب وأشعار لـ (خالد) فى مكتبات الهند و مصر وأوربا لم تمحص ولم تحقق بعد ، وأود أن أذكر (روسكا) بأن أعمالاً جليلة لـ "شوس" Chaucer قد اكتشفت قبل بضع سنوات بالرغم من إنها كتبت قبل ستة قرون تقريباً'' .

## مؤلفاته

شـــغف (خالد) بعلوم الكيمياء خاصـــة وباقى العلوم عامة واشـــتغل بها خاصـــة فى محاولة تحويل المعادن الرخيصـــة إلى ثمينة مثل الذهب و الفضة وألف عدة كتب فيها مثل : كتاب الحرارات . كتاب الصحيفة الكبرى ــ كتاب الصحيفة الصغرى ــ كتاب وصيته إلى ابنه فى الصنعة ــ كتاب السر البديع فى فك الرمز المنيع . كتاب فردوس الحكمة فى علم الكيمياء . كتاب الرحمة فى الكيمياء (ويوجد لـ "جابر بن حيان" كتاب بنفس الأسم) . مقالتان "لمريانوس الراهب فى الكيمياء" ـــ كتاب الأدعية ـــ كتاب جنة الحكمة و تتألف من 2315 بيتاً من الشـــعر عن الكيمياء وغيرها . وهما يكن من أمر فقد كان فى اشـتغال الأمير (خالد بن يزيد) بالعلوم الطبيعية ، وبالكيمياء خاصـة ، تشـريف للعلم وأهله بعد أن كان ينظر إلى التجريب ووسـائله على أنه أمر لا يليق بالحكماء والسـادة ، وبعد أن كانت الكيمياء تدرس فى الأدوار السفلى من معاهد العلم القديم .

## ما قيل عنه

يقول عنه (ابن خلّكان) :''كان أعلم أهل قريش بفنون العلم ، وله كلام فى صـــنعة الكيمياء والطب ، وكان بصـــيراً بهذين العلمين متقناً لهما ، وله رســـائل دالة على معرفته ، وأخذ الصـــنعة من رجل من الرهبان يقال له (مريانس الرومى)'' . ويقول عنه صـــاحب الفهرســـت :''كان (خالد بن

يزيد بن معاوية) يُسمى حكيم آل مروان وكان فاضلاً فى نفسه محباً للعلوم خطر بباله الصنعة فأمر بإحضار جماعة من فلاسفة اليونانيين ممن كان ينزل بمصـــر وقد تصـــفح بالعربية وأمرهم بنقل الكتب فى الصـــنعة من اللسان اليونانى والقبطى إلى العربى ، وكان هذا أول نقل فى الإسلام'' . ويذكر عنه أيضـاً صـاحب كشـف الظنون أنه أول من تكلم فى الكيمياء ووضع فيها الكتب وبيّن فيها الكتب ، وذكر (الجاحظ) فى كتابه (البيان و التبيين) ، بأن (خالد بن يزيد بن معاوية) ، كان خطيباً ، شـاعراً فصـيحاً ،جيد الرأى ، كثير الأدب ، وكان أول من ترجم كتب النجوم و الطب والكيمياء . وجاء فى طبقات الأمم ، لصـاعد الأندلسـى :''كان (خالد بن يزيد بن معاوية بن أبى ســـفيان) بصـــيراً بالطب و الكيمياء ، وله فى الكيمياء رسـائل ، وأشـعار بارعة دالة على معرفته وبراعته فيها''. ويقول (الحموى) عن (خالد بن يزيد بن معاوية بن أبى ســـفيان) ، الأمير، أبو هاشم الأموى :''كان من رجالات قريش المتميزين بالفصاحة و السماحة و قوة العارضـــة ،علامة خبيراً بالطب و الكيمياء ، وشـــاعراً ''، وقال (الزبير بن مصـــعب) :''كان خالد بن يزيد بن معاوية موصـــوفاً بالعلم حكيماً شـاعراً ''. وقال (ابن أبى تمام) :''كان (خالد بن يزيد) من الطبقة الثانية من تابعى أهل الشـــام وقيل عنه : قد عَلِم علم العرب والعجم''. وروى (خالد) الحديث عن أبيه وعن (دحية بن خليفة الكلبى) رضـــى الله عنه . واخرج (البيهقى) و(الخطيب البغدادى) و(العســكرى) و(الحافظ بن عســاكر) عنه عدة أحاديث ، وكان من صــالحى القوم يصــوم الجمعة و

الســبت والأحد وكان يقول :''كنت معنيا بالكتب ، وما أنا من العلماء ولا من الجهال'' .

## وفاته

توفى (خالد بن يزيد عام) 704 م .

# الإمام جعفر الصادق

## اسمه

الإمام جعفر الصادق بن محمد الباقر بن على زين العابدين بن الحسين بن على بن أبى طالب رضى الله عنهم ، وأم جعفر هى أم فروة بن القاسمين محمد بن أبى بكر الصديق (رضى الله عنه) .

## مولده

هو واحد من سلالة أهل البيت ..... جده لأبيه محمد رسول الله صلى الله عليه وسلم ، وجده لأمه أبوبكر الصديق خليفة الرسول الكريم وعاش الإمام (جعفر الصادق) فى الفترة 80 -148 هـ ، (700 – 766 م) ، وسمى (الصادق) ، لأمانته ، وصدقه فى القول ، وهو سيد من سادات قريش ، وسليل الدوحة النبوية ، لقد كان عالم زمانه ، وقد أخذ عنه الإمام (أبو حنيفة) رضى الله عنه ، وله مكان الصدارة فى تفقهه فى أصول الدين ، والحكمة ، والمعرفة ، والعلم ، وفضله أشهر من أن يذكر . كان (جعفر الصادق) من أوائل علماء العرب و المسلمين الذين اشتغلوا فى مجال علم الكيمياء ، إن لم يكن الثانى بعد "خالد بن يزيد بن معاوية" (حكيم بنى أمية) ، ومن أشهر تلاميذه فى مجال علم الكيمياء العلامة (جابر بن حيان) . ولكنه ليس التلميذ الوحيد ، إذ تتلمذ على يديه علماء

كثيرون ويرجع إليه الفضـل فى تشـويق علم الكيمياء ، وجعله مادة جذابة فى عقول ونفوس الباحثين و الطلاب . ولم تكن الثروة العلمية التى تميز بها هذا العالم من فراغ و إنما حصـيلة جهد ومثابرة و دراسـة و بحث ... إذ قرأ كل ما نقل إلى العربية وما كتب بها عن الكيمياء . وعلى الرغم من أن الهدف الأسـمى لأغلب الكيميائيين فى هذا العصـر كان هو محاولات تحويل المعادن الخسيسـة إلى معادن ثمينة بواسـطة العمليات الكيميائية ، إلا أن الإمام (جعفر الصـــادق) تعدى ذلك إلى الإهتمام بالكيمياء كعلم أسـاسـى له فوائده فى مختلف المجالات ، فاهتم بتدريسـه و شـجع تلميذه النابغة (جابر بن حيان) على التأليف والتصـنيف فى علم الكيمياء . ومن أطرف ما روى عن الإمام (جعفر الصـادق) وتلميذه (جابر بن حيان) أنه بينما كان الإمام (جعفر الصـــادق) جالســاً فى بيته بين عدد كبير من ضـيوفه وتلاميذه يحتفلون بانتهاء الأسـتاذ من تأليف كتاب ضـخم جديد اسمه (الضيم) ... دخل شاب يافع طويل أسمر اللون يبدو أنه من أصل يمنى ، اسـمه (جابر بن حيان) ... وكان يحمل بين يديه نسـخة من ذلك الكتاب كتبها بخط يده ، وصنع لها غلافاً جميلاً مزيناً بالنقوش الإسلامية . و فاجأ الشاب الحاضرين بأن ألقى نسخة الكتاب ـ التى سهر الليالى فى إعدادها ـــــ فى النار ، وصـدرت من الحضـور صـيحات الإسـتنكار والإسـتهجان على هذا الشـاب ... بينما حاول بعضـهم إنقاذ الكتاب من النار ، ولكنهم فوجئوا بالإمام (جعفر) يبتســم لهم و يطمئنهم . وبعد قليل أخرج الشاب الكتاب من النار فإذا به سليم وكأن النار كانت برداً و سلاماً

عليه ... وأخذ الشاب يشرح للحاضرين أن أستاذه طلب منه أن يصنع له نوعاً من الورق لكتابه الجديد لا تؤثر فيه النار ، فظل يجرى الأبحاث و التجارب العلمية فى معمله الكيميائى على أنواع من الورق ، ويصنع المحاليل والمركبات الكيميائية ويصب على الورق خلائط من السوائل التى ابتكرها ثم ينشره على الحبال المعلقة حتى يجف ... وأخيراً تمكن من اختراع الورق الذى يقاوم النار فصنع منه غلاف الكتاب ، كما صنع أنواعاً من الحبر الملون الذى تزيده النار وضوحًا وبريقًا وثباتًا .

## مؤلفاته

وذكر (ابن خلكان) فى (وفيات الأعيان) أن للإمام (جعفر الصادق) كلام فى صنعة الكيمياء و الزجر والفأل وأن (جابر بن حيان) الصوفى كان من تلاميذه . وذكر (حاجى خليفة) فى (كشف الظنون) أن من مصنفات الإمام (جعفر الصادق):

. تقسيم الرؤيا الجامعة فى الجفر .

. كتاب الجفر .

وذكر "د.محمد يحيى الهاشمى" كتاب (رسالة جعفر الصادق فى علم الصنعة والحجر المكرم) ودلل على صحة انتسابها للإمام . لقد اهتم (جابر بن حيان) فى آراء الإمام (جعفر الصادق) فى مجال علم الكيمياء فجمعها فى كتاب ضخم ، يشتمل على خمسمائة رسالة وصار هذا المؤلف الشامل يتداول بين علماء العالم شرقاً وغرباً . وتتفق المصادر

التى بين أيدينا على أن الإمام (جعفر الصـــادق) ثانى الرواد فى الكيمياء عند المســلمين ، بعد (خالد بن يزيد بن معاوية بن أبى ســفيان) . ويؤكد أســتاذنا (د.جابر الشــكرى) فى كتابه (الكيمياء عند العرب) أن (جابر بن حيان) عندما رجع إلى الكوفة ، من طوس ، مســقط رأســه ، انخرط فى حلقات التعليم التى كان يعقدها الإمام (الصـادق) ، ثم اتصـل به ولازمه ، وتلقى على يده بعض علوم الفقه والدين ، حتى أنه تأثر بأســـتاذه الإمام (الصـادق) . كما كان (جابر) يسـمى الأسـتاذ الفاضـل (جعفر الصـادق) ســـيدى جعفر وهذا أمر عظيم فى ذلك الوقت فكثير من المؤرخين فى العلوم يؤولون نجاح (جابر بن حيان) فى حقل الكيمياء لأســـتاذه الإمام (جعفر الصــادق) ، وقد ذكر الأســتاذ (محمد يحيى الهاشــمى) فى كتابه (الكيمياء فى التفكير الإسـلامى) وكتابه (الإمام الصـادق ملهم الكيمياء) ، دور الإمام الصــادق فى توجيه (جابر بن حيان). وبدون شــك أن تحمس الإمام (جعفر الصـــادق) لعلم الكيمياء دفع عجلة تقدم هذا العلم ، وجعل الناس فى العصـــر الأموى يقبلون على الترجمة والتأليف ، ودراســـة هذا الموضـــوع عن كثب ، لذا نجد أن علم الكيمياء كان لـه منزلـة جديرة بالإعتبار والتقدير بين العلوم الأخرى . بذل الإمام (جعفر الصـادق) جهداً عظيماً فى الحفاظ على مكانة و تقدم علم الكيمياء ، ولذا فقد ركز الإمام (جعفر الصـــادق) على تعليم هذه المادة لنوابغ الطلاب مثل (جابر بن حيان) مؤســـس علم الكيمياء وغيره ، لكى يحملوا و يحافظوا على تطوير هذا العلم الحيوى ، ومما يدل على مكانة الإمام (جعفر الصـــادق) فى

ميدان الكيمياء النصـــائح التى قدمها لمؤســـس علم الكيمياء (جابر بن حيان) ، والتى نقلها (جابر بن حيان) فى كتابه الرحمة :''قال لى سـيدى (الإمام جعفر الصـــادق) يا (جابر) ، فقلت لبيك يا ســـيدى ، فقال هذه الكتب التى صـنفتها عن الصـنعة (علم الكيمياء) ، وفصـلتها فصـولاً ، وذكرت فيها من المذاهب و أراء الناس ... وكل ذلك من قبلك ، والآن يا (جابر) استغفر الله ، وأرشدهم إلى عمل قريب سهل تكفر به ما تقدم لك'' . وفى مقدمة كتاب الحاصل لـــ (جابر بن حيان) يقول هو نفسه :'' ... وقد سميته كتاب الحاصـل ، ذلك أن سيدى جعفر بن محمد صـلوات الله عليه ـــــ قال لى : فما الحاصـل الأن بعد هذه الكتب (الكتب التى ألفها جابر) وما المنفعة منها ؟ ... فعملت كتابى هذا ، وسـماه سـيدى بكتاب الحاصـل ...''. والسـبب الذى دفع الإمام (جعفر الصـادق) إلى نصـح (جابر بن حيان) ، لأن كتب الكيمياء آنذاك مملوءة فى الرموز المدغمة الصماء . لذا رأى الإمام (جعفر الصـادق) أن (جابر بن حيان) نابغة فى هذا المجال و يسـتطيع أن يحلل هذه الألغاز و يجعلها فى متناول طلاب العلم بدون عناء . وينقل لنا (إبراهيم الزين) فى كتابه (معجم الرجال) قصـة طريفة حدثت بين الإمام (جعفر الصـادق) و الخليفة العباسـى (أبو جعفر المنصـــورى) هى : ''أبو عبدالله جعفر الصـــادق كان إذا التقى بـ (أبى المنصور) يقول الحق تصريحاً و تلميحاً . ويروى أن ذباباً حام حول وجه (المنصور) حتى أضجره ، و(أبوعبدالله جعفر الصادق) فى المجلس ،فقال الخليفة (المنصـــور) : يا (أبا عبد الله) لم خلق الله الذباب ؟ فقال

الإمام (جعفر الصادق) رضى الله عنه : (ليذل به الجبابرة) وأن هذا تلويح بما كان عليه (أبوجعفر المنصور) من استبداد ، وماإتسم به حكمه من شدة''. وخلاصة القول أن الأمير (خالد بن يزيد) قد فتح عيون المجتمع المسلم على علم الكيمياء ، ثم جاء الإمام (جعفر الصادق) ، وأبدى اهتماماً كبيراً بهذا العلم ، حتى درسه فى مدرسته ، وكان يؤمن بإمكانية تحويل العناصر الرخيصة إلى معادن نفيسة ، بواسطة الإكسير . وكان من قوة مكانته فى المجتمع المسلم أن وضع علم الكيمياء فى منزلة رفيعة بين العلوم المعتبرة ، فى ذلك الزمان ، والتى كانوا يسمونها (العلوم الدخيلة) ، وتوجهت الأنظار لذلك العلم ، ثم قيض الله للإمام (الصادق) تلميذه النابغة (جابر بن حيان) ، الذى بزغ فى سماء الكيمياء الإسلامية ، وبلغت شهرته الآفاق . ثم سار على دربه جموع من العلماء المسلمين و الفلاسفة .

## ألقابه

لقبه معاصروه بالصادق لصدقه فى مقالته وفى علمه ، اشتغل فى الكيمياء والفلك والطب ، ودقق فى كل تخصص وأتقنه و ألف مئات الرسائل التى التزم فيها بمبادئ الدين والعلم .

## وفاته

توفى الإمام (جعفر الصادق) بالمدينة المنورة التى عاش فيها سنواته الأخيرة ودفن فى البقيع سنة 149 هجرية ، 765 ميلادية .

# جابر بن حيان

## اسمه

هو "أبو موسى جابر بن حيان بن عبدالله الصوفى" .

## مولده

ولد (جابر بن حيان) بخراسان فى عام 120 هـــ (737 م) ثم سافر مع أبيه حيان العطار وهو مازال صغيراً ، إلى بغداد عاصمة الدولة العباسية ، وعاش هناك مدة فى بلاط العباسيين .

## نشاته

جبر الشيء يجبره فهو جابره ، إذا أعاد تنظيم الشيء وأصلح فاسده وقوّم بناءه ، ولقد قيل أن "جابرا" سمى باسمه هذا ، لأنه هو الذى أعاد تنظيم العلم الطبيعى وأعاد بناءه على نحو ما كان عليه عند (أرسطو) ، قبل أن يصيبه الفساد بامتزاجه بالسحر فى العصور الوسطى .

''ويعد (جابر بن حيان) من أخصب شخصيات العلماء المسلمين وأغزرها إنتاجاً ، ومع ذلك فان حياته يكتنفها الغموض كما تتباين الآراء فيه

وتختلف ، حتى ليكاد يكون شخصية أسطورية بل أن هناك ، كما قال (ابن النديم) فى الفهرست (988 م) من ينكرون وجوده بالكامل ، وهناك من لا ينكرون وجوده ولكنهم ينكرون أن يكون فى استطاعة رجل واحد تصنيف كل هذا العلم الغزير فى كتب تزيد عن الخمسين ، ويرون أنه ألف أقلها بينما ألف غيره أكثرها باسمه !

وهى مقولة تكررت مرة أخرى فى العصر الحديث . ويختلف القول أيضا فى أصله وهل هو عربى أو فارسى ، أو أنه يونانى قد اعتنق الإسلام كما يزعم ليو الأفريقى فى القرن السادس عشر ، على أن الأرجح أنه كان عربياً ينتسب فى أصله إلى قبيلة الأزد على حدود اليمن . ثم هناك أيضا عدم يقين بالنسبة لتاريخ ميلاده ووفاته ، وأن كان من المرجح أنه ولد فى 720 م وتوفى فى 813 م ، وأنه عمل مع البرامكة فى خلافة (هارون الرشيد) ، وفر بعد نكبتهم إلى الكوفة حتى لا يلحقه أذى ، ولم يعد إلى بغداد إلا فى عهد (المأمون) . أما من حيث عقيدته فيرى البعض أنه من الصائبة و اعتبره أخرون أنه زنديقاً شبه ملحد ، وهى تهمة وجهت للعديد من علماء العلم الطبيعى فى الإسلام مثل (الرازى) . وعلى أن (ابن حيان) كان شيعياً إسماعيلياً ، تتلمذ على يد الإمام (جعفر الصادق) نفسه ، وتعد كتابات (جابر) النموذج الذى كتب أخوان الصفا على منواله "[37].

[37] أ.د.مصطفى إبراهيم فهمى : (جابر بن حيان ، أبو الكيمياء1) ، ملحق جريدة الأهرام فى 2000/1/14 ، ص 11 .

وقد ذكر (ابن النديم) بعض المعلومات الهامة عن (جابر بن حيان) فقد جاء فى كتاباته أن (جابر) كان يقيم فى مدينة الكوفة بالعراق ، وأنه كان يزاول نشاطه هناك ، وكان يسكن فى شارع اسمه (باب الشام) فى درب عرف باسم (درب الذهب) وكان يعمل فى مكان خاص به يدعى (الأزج) . وقد وجد فى هذا المكان ما يشبه المعمل ، ووجد بين أنقاض المبنى فيما بعد هاون يشبه ما نستعمله فى معاملنا اليوم . وقد قصد (ابن النديم) بذلك أن يدلل على وجود معمل كيميائى مجهز بأدوات ذلك العصر ، وقد ذكر العالم البريطانى "هولميارد " HOLMYARD هذه الواقعة كما قدم تصوراً للمعمل الكيميائى الذى عمل به (جابر بن حيان) و أجرى فيه أغلب تجاربه .

## الكيمياء قبل ظهور جابر

''كانت الكيمياء قبل (جابر) تكاد تقتصر على ما أخذ عن الإغريق من محاولة تحويل المعادن الخسيسة كالنحاس إلى معدن ثمين كالذهب ، وكانت هذه الصنعة تسمى بالخيمياء ، وتغلب عليها الخرافة و الدجل بل و النصب . إلا أن (جابر) طهر الخيمياء من شوائبها وارتفع بها إلى أن تصبح علم الكيمياء و(جابر) هو أول من وضع الحدود لعلم الكيمياء و منهجه بصورة مبتكرة ليصبح علماً دقيقاً مدققاً . فتخلص هذا العلم من الطلاسم والأسرار الغامضة ، وجعله (جابر) علماً تجريبياً يقوم على

نظرية (أرسطو) الفلسفية و قد تداخلت معها عناصر أخرى من مدرسة الإسكندرية والغنوصية والهرمسية كما دخلها بالطبع عناصر إسلامية . وحسب (أرسطو) فان العناصر الأولية للكون (بما يشبه الأن مكونات المادة) هى الماء والهواء والتربة والنار . وهناك أيضا أربع خواص أولية أو طبائع ، بما يشبه حالياً قوى الكون وهى الرطوبة و الجفاف و السخونة والبرودة ، وتتفاعل الطبائع أزواجاً لتنتج العناصر الأولية ، فالنار حرارة ويبوسة ، والهواء حرارة ورطوبة ، والتربة برودة ويبوسة ، والماء برودة ورطوبة ، وأى شئ فى الكون من جماد ونبات وحيوان وإنسان يتكون من العناصر الأولية بنسب مختلفة مع غلبة واحد منها يكون هو العنصر السائد . ومادامت كل أشياء الكون تشترك فى أصل واحد فانه يجوز تحويل أى منها للآخر وليس هناك تفرقة بين كيمياء للجماد وكيمياء للأحياء تتطلب مذهباً حيوياً''[38].

## تعريف (جابر بن حيان) للكيمياء و أفكاره

''عرّف (بن حيان) الكيمياء بأنها فرع العلوم الطبيعية الذى يبحث خواص المعادن والنبات والحيوان وطرق تولدها وتحويل الواحد منها للآخر ، والأفضل البدء بدراسة المعادن لأنها الأسهل . وبالطبع فإن دراسة المعادن تتناول ضمناً البحث فى تحويل الخسيس منها إلى الثمين . وإذا كان هذا هو نفس هدف خيمياء الإغريق إلا أن هناك اختلافاً واضحاً بين كيمياء

[38] أ.د.مصطفى إبراهيم فهمى : (جابر بن حيان ، أبو الكيمياء1) ، ملحق جريدة الأهرام فى 2000/1/14 ، ص 11 .

(جابر) وخيمياء الإغريق ، فجابر أكثر اعتماداً على التجربة العملية وأعمال العقل واستبعاد التفسير بالخوارق . وهو فى ذلك يتبع منهجاً يكاد يقارب ما يحدث فى العلم الحديث من تداخل بين الاستنباط والاستقراء . فهو يبدأ بالمشاهدات يستلهم منها فرضاً ليستنبط منه نتائجاً لا يقطع بصحتها إلا بعد مراجعتها على الواقع بالتجربة واستقرائها . ويقول فى ذلك :''**إنه لابد من أعمال اليد و العقل معاً** ''. وينبه إلى أنه لا يأخذ أى نظرية بالسماع أو القراءة إلا بعد دليل قاطع يجربه بنفسه . كما أن ملاك هذه الصفة هو العمل و التجربة ، ومن لم يعمل ولم يجرب لم يظفر بشيء أبداً . والتجريب (أو التدريب) عند جابر ليس بأن تجرى التجارب عشوائياً ، وإنما هو يضع الأصول و القواعد اللازمة للتجربة العلمية . فيجب أولا تعيين غرضها ، وتجنب المستحيل ، واختيار الوقت المناسب . كما يجب أن يكون من يجرى التجربة متمكناً فى علمه وعارفاً بنسب العناصر و الطبائع فى كل شئ يدخل فى التجربة ، كما يهتم (جابر) اهتماماً بالغاً بدقة المصطلح والتحديد الدقيق للألفاظ والمصطلحات العلمية (كتاب الحدود) ، حتى ليقارن (د.زكى نجيب محمود) بين هذه النزعة عند (جابر) وما يماثلها عند اتباع المنطق الوضعى ، وكان (الدكتور زكى) واحداً منهم . وعند (جابر) أنه يجب أن يتميز من يجرى التجربة بدقة الملاحظة ، ومما يروى عن (جابر) فى ذلك ملاحظته لما يصيب حجر المغناطيس من ضعف فى قوة جذبه للحديد بمضى الزمن و تقديره كميا

لهذا الضـعف ، فبعد أن كان الحجر يرفع ما تقله مائة درهم أصـبح يرفع فقط ما يبلغ ثقله ثمانين درهماً"[39].

كان (جابر) ـ شأنه فى ذلك شأن رجال العصور الوسطى جميعاً ـ يستمد أصـوله الفكرية من تراث اليونان ، ثم يبنى عليها ما شـاءت له قدرته أن يبنى من علم جديد ، ومن التراث الفلسـفى اليونانى أخذ (جابر) فكرة الطبائع الأربع الأولية التى منها نشأت الكائنات جميعاً ، وهى : (الحرارة) و(البرودة) و(اليبوسـة) و(الرطوبة) ، وإذا كانت الحرارة فى جوهرها حركة ، وإذا كانت الصـلابة فى جوهرها تقارباً فى ذرات الجسـم الصـلب ، فالأصول الأولية ـ بلغة اليوم ـ هى حركة الذرات ، التى أن ازدادت سرعة كانت حرارة ، وان قلّت سرعة كانت برودة ، وان تزاحمت كانت صلابة ، وان تباعدت كانت ليونة ـــــ ومهما يكن من أمر ، فقد أخذ (جابر) عن التراث اليونانى هذه الطبائع الأولية الأربع ، وجعلها أصلاً للكائنات جميعاً . هذه الطبائع الأربع الأولية تجتمع اثنتين اثنتين فتكوّن أجسـاماً أربعة : فالحرارة واليبوسـة معا يكونان النار ، والحرارة والرطوبة معا يكونان الهواء ، والبرودة و اليبوسة معا يكونان الأرض ، والبرودة و الرطوبة معا يكونان الماء ، وليس فى الطبيعة كائن يخلو تركيبه من أن يكون واحداً من هذه الأجسام ، أو مزيجا مركباً منها ، لا فرق فى ذلك بين جماد ونبات وحيوان إلا فى نوع المركب ودرجة التركيب . وإذا كانت أصـول الأشـياء مشـتركة

---

[39] أ.د.مصـطفى إبـراهيم فهمـى : (جـابر بـن حيـان ، أبـو الكيميـاء1) ، ملحق جريدة الأهرام فى 2000/1/14 ، ص 11 .

بينها جميعاً ، جاز أن نحول بعضـــها إلى بعض ، لا نحتاج فى ذلك إلا إلى دراسـة الجسـم الذى نريد تحويله والجسـم الذى نريد الحصـول عليه ، لنرى فيما يتفقان وفيم يختلفان ، فنضـــيف الناقص و نحذف الزائد حتى نحصل على ما نريد الحصول عليه . ولعل أهم ما شغل (جابراً) من ذلك هو تحويل المعادن بعضـــها إلى بعض ، ونظريته فى ذلك مؤداها أن للمعادن مقومين أساسيين هما : الكبريت والزئبق ـ وهذان بدورهما قد تكونا فى جوف الأرض على مر الزمن الطويل من العناصـر الأساسـية : النار والهواء الخ ... ومـا من معـدن بعـد ذلـك إلا و هو تركيـب من زئبق و كبريت بنسـب مختلفة ، وعمل الكيموى فى تحويل المعادن هو نفسـه عمل الطبيعة فى تكوينها ، لولا أن الطبيعة قد اسـتغرقت آماداً طوالاً فى تكوين ما كونته من ذهب و فضـــة ونحاس وغيرها ، على حين يســتطيع العالم بتجاربه أن يختصر الزمن إلى برهة وجيزة ـ و كيمياء (جابر) هى تفصيل القول فى هذه التجارب . لكن (جابرا) لم يكن كيماوياً وكفى ، بل كان كذلك فيلسوفاً ، يتصور الأمور كما يتصورها الفلاسفة من حيث محاولتهم أن يجمعوا أشـــتات الكون فى بنية واحدة ، يبحثون لها عن مبدأ أول ثم يفرعون منه الفروع ، وهكذا فعل (جابر) ، فله محاولة من هذا القبيل يدعمها بجدول فلسفى من الطراز الأول .

''برغم أن (جابر بن حيان) يحذر من أن يأخذ العالم أى نظرية إلا بعد دليل قاطع ، ويدقق فى التجربة اللازمة لذلك ، إلا إنه هو نفســـه يذكر أمورًا كثيرة بغير دليل ، ويصـــف تجارب يمكن الجزم بأنه لم يجرها قط ،

فهو عندما يتحدث عن إمكان صناعة الإنسان بأى صورة نشاء يكتب طريقة يمكن بها نقل وجه رجل إلى جسم جارية ، أو عقل رجل إلى جسم صبى ، ويصف طريقة استخدام العقاقير و الميزان لهذا الغرض . ولكنه يتوقف عند ذلك ولا يذكر أى نتائج واقعية لهذه التجارب . ثم هو يتحدث عن أنسب الظروف لتوليد الحيوان من الجماد ، فالحية تتوالد من شعر وزجاج ، والزنابير من لحم ثور أحمر ولابد ! ، والذباب من الحلوى ، وهذه كلها أمور بعيدة عن العلم والتجريب المدقق ، ولا تعدو أن تكون ترديداً لمعتقدات شعبية نتيجة رؤية قاصرة بين العوام . على أن هذا كله لا ينال من مكانة (جابر) كمؤسس لعلم مازالت بصماته فيه واضحة حتى الأن ، وإذا كان (نيوتن) عالم الفيزياء المشهور قد اشتغل هو نفسه بالكيمياء الإغريقية العتيقة ، فما يضير (جابر) أن يتعلق ببعض خرافة من زمنه . ولعل هذا الإزدواج بين العلم والخرافة أمر ملازم للطبيعة العربية ، فنحن نرى الأن أساتذة علوم يقولون أن الحسد تيار استاتيكى (وليس ديناميكيا !) ينبعث من عبن الحاسد وأخرون يضعون نظرية عن أن المخ يبث إشعاع ليزر وأطباء يعالجون بتحضير الأرواح و زراعيون يدرسون الوراثيات بالتعزيم على البكتريا''[40].

[40] أ.د.مصطفى إبراهيم فهمى : (جابر بن حيان ، أبو الكيمياء1) ، ملحق جريدة الأهرام فى 2000/1/14 ، ص 11 .

## كيمياء جابر

''حسب كيمياء (جابر) فإن كل أشياء الكون من جماد و نبات و حيوان تتكون من نفس العناصر الأولية و الطبائع و لكن بنسب مختلفة مع غلبة واحد منها يكون هو السائد . ومادامت كل أشياء الكون تشترك فى أصل واحد فإنه يجوز تحويل أحدها للآخر والكيميائى المتمكن يستطيع أن يؤدى كل ما تؤديه الطبيعة ، ومادامت الكيمياء تستطيع استنباط مواد جديدة بتركيب العناصر معا ، فإنها أيضا تستطيع أن تنتج صناعياً النبات والحيوان بل والإنسان (علم التكوين) . ولا ندرى أن كانت هذه النظرة قد أثارت فى زمن (جابر) ما أثاره الاستنساخ فى زمننا على أن طموح (جابر) بهذا الشأن لم يكن مجرد شطحة خيال بالنسبة له ، وإنما كان يؤمن بحماس بإمكان تحقيق ذلك . ولكن التحويل لا يمكن إحداثه مرة واحدة ، وإنما يتطلب خطوات تدريجية تصل فى النهاية إلى النتيجة المطلوبة . وإذا كانت الطبيعة تحتاج لزمن جد طويل لتحويل معدن كالرصاص لآخر كالذهب مثلاً ، فإن العالم عندما يتقن علمه لن يقتصر فحسب على أن يقلد فعل الطبيعة ، بل ربما أمكنه أيضاً أن يفعل ذلك فى وقت أقصر كثيراً . وهو عندما يعرف تركيب أى شئ ومقدار ما فيه من العناصر الأولية والطبائع سيتمكن من تحويل هذا الشئ من حالة لأخرى بأن يضيف إليه ما ينقص من خصائص الشئ المطلوب أو بأن يحذف منه ما يزيد عليها (علم الميزان) . ووسيلة العالم فى تحويل شئ لآخر

هى الإكسير (حجر الفلاسفة عند الأوروبيين) فالإكسير فى الكيمياء مثل الدواء الذى يعطى فى الطب للمريض لتحويله من حالة المرض إلى الصحة بإضافة ما ينقصه أو حذف ما يزيد عليه . وبهذا يحدث للمريض التوازن فيما كان قد اختل توازنه . فالإكسير يستخدم فى الكيمياء و الطب لإعادة الميزان . ومكمن الأصالة فى كيمياء (جابر) هو فى علم الميزان هذا . فالميزان أساس من أسس التجربة فى الكيمياء . والإنسان يستطيع أن يحضر كل ما له وزن . والميزان وسيلة المعرفة المضبوطة للطبيعة و صياغة معطيات المعرفة فى نظام من المقدار والتناسب العددى لتقاس كمياً ولعل هذه أول محاولة فى العصور الوسطى لإقامة مذهب كمى للعلوم الطبيعية . ونظرية التكمية هذه وحدها جعلت (بول كراوس) يصنف (جابر) كرائد من أعظم رواد العلوم التجريبية عموماً وليس الكيمياء وحدها . والميزان أنواع أبسطها الميزان المعتاد بالدرهم والرطل وهناك ميزان المعادن فى المياه لحساب كثافتها النوعية حيث الذهب في الماء أثقل من الفضة . ثم هناك ميزان تحليل المركب إلى عناصره ، وميزان الطبائع من حرارة و برودة و يبوسة ورطوبة . ومعرفة هذه الموازين تفتح الطريق لإجراء تحويل شئ للآخر . هذه النظرة فى الميزان أو تكمية الطبيعة هى غاية ما تسعى إليه العلوم الطبيعية الحديثة ، ولكن (جابر) فى زمنه لم يصل من الناحية العملية إلى أى نتائج ذات قيمة فى هذا الباب لأسباب عديدة ، منها أنه تأثر بالناحية الصوفية السحرية فى نظرية الأعداد عند الفيثاغورثيين ، الأمر الذى باعد بينه وبين الوصول إلى

نتائج علمية صـــحيحة ، كذلك فإن العمليات الكيميائية و الأدوات المتاحة فى زمنه كانت أقل و أضـــعف من أن يصـــل به إلى إحداث التحويل بالميزان''[41].

## اكتشافاته

''وقد وصـــف (جابر) بالتفصـــيل العمليات الكيميائية فى زمنه الإذابة والتبلور والتقطير والأكسدة و الاختزال ، وكلها مما لا يزال يستخدم للآن . وفيما يعرض فإنه يمكن حالياً تحقيق حلم قدامى الكيميائيين بتحويل المعادن ، وذلك باســـتخدام المفاعلات النووية لتحويل الزئبق إلى ذهب ، ولكن ناتج التجربة كميات ضئيلة من الذهب تكلفتها جد باهظة . توصل (جابر) مع عمله على تجارب التحويل إلى اكتشـــاف مركبات كيميائية شـتى مثل حامض الكبريتيك (زيت الزاج) ، وحامض النيتريك (ماء العقد) ، ونترات الفضـــة (حجر جهنم) ، والماء الملكى وهو مزيج من حامض النيتريك و الهيدروكلوريك ، كما انه توصـــل لبعض إنجازات تكنولوجية بارعة مثل تنقية المعادن و الفولاذ ، وإنتاج ورق لا يحترق ، وصـــنع مداد

[41] أ.د.مصـــطفى إبـــراهيم فهمـــى : (جـــابر بـــن حيـــان ، أبـــو الكيميـــاء1 ) ، ملحق جريدة الأهرام فى 2000/1/14 ، ص 11 .

ذهبى رخيص من أملاح الحديد والنحاس لكتابة الأسفار النفيسة كالقرآن . كما ابتكر طلاء يقى الملابس من البلل ويمنع الحديد من الصدأ''[42].

وكان أول من كشف الصودا الكاوية واستحضر ماء الذهب . وكان (جابر) أول من أدخل طريقة فصل الذهب عن الفضة بواسطة الحامض ، وهى نفس الطريقة التى مازالت تستخدم حتى الآن لتقدير عيارات الذهب فى السبائك الذهبية . وهو أول من لاحظ ما يحدث من راسب كلورو الفضة عند إضافة ملح الطعام إلى محلول نترات الفضة . كما استحضر مركبات أخرى مثل كربونات البوتاسيوم وكربونات الصوديوم واستعمل أكسيد الماغنسيوم فى صنع الزجاج ... وكانت هذه المركبات ذات أهمية عظمى فى عالم الصناعة فبعضها يستخدم فى صناعة المفرقعات والأصبغة ، والبعض الآخر يستخدم فى تحضير الصابون والحرير الصناعى . وقد عرف (جابر بن حيان) كثيراً من الأحماض الأخرى مثل الخل المصعد (حمض الخليك المركز) ، وحمض الطرطير (حمض الطرطريك) ، وحمض الأترج (حمض الليمونيك) وغيرها ، كذلك تعرف (جابر) على كثير من المركبات الكيميائية الهامة فى أثناء تجاربه العديدة مثل السليمانى (كلوريد الزئبقيك) ، والراسب الأحمر (أكسيد الزئبق) ، والزنجفر (كبريتيد الزئبق) ، و الرهج (كبريتيد الزرنيخ) ، والبورق (البوراكس) ، وروح الملح (كلوريد النشادر) ، والماغنيسيا وغيرها . كما

---

[42] أ.د.مصطفى إبراهيم فهمى : (جابر بن حيان ، أبو الكيمياء1 ) ، ملحق جريدة الأهرام فى 2000/1/14 ، ص 11 .

كان يحضـــر لبن الكبريت و يســـتخدمه فى العلاج للأمراض وقد ذكر (جابر) أيضـــاً فى مؤلفاته عديداً من الأدوات التى اســـتخدمها فى تجاربه ووصـــف بعض هذه الأدوات وصـــفاً تفصـــيلياً كما قدم رســـما تخطيطياً لبعضها الآخر . ومن أمثلة هذه الأدوات ، المرجل ، والإنبيق ، والمقراض ، والموقد ، والقوارير بأشـكالها المختلفة ، والمكسـر ، والمبرد ، والهاون ، والمنخل ، والراووق (المصـــفاة) والقمع ، والزق ، والســـفنجة ، والقطارة ، والميزان وغيرها . ويعد الإنبيق أحد الأكتشـــافات أو الابتكارات الهامة فى علم الكيمياء ، وقد كان (جابر بن حيان) هو أول من قدم لنا هذا الإنبيق واسـتخدمه فى عملياته و تجاربه الكيميائية ، وقد سـاعد هذا الابتكار على إجراء كثير من التجـارب والعمليـات الكيميـائيـة مثـل عمليـات التقطير والتبخير والتحليل و التركيب والتصعيد والتنقية ، وقد استخدم (جابر) هذا الإنبيق وصنع منه أشكالاً متعددة للاستخدام فى كثير من الأغراض .

## مؤلفات (جابر بن حيان)

لقد كان (جابر بن حيان) رســـالة ومنهج و فلســـفة ، تدعو إلى الأهتمام بالتجربة والحث على إجرائها مع دقة الملاحظة ، وان واجب المشـتغل فى الكيمياء ، هو العمل واجراء التجربة ، وأن المعرفة لا تحصـــل إلا بها ، وطالب جابر من تلاميذه الذين يشـتغلون بالعلوم الطبيعية ، أن لا يحاولوا

عمل شئ مستحيل أو عديم النفع ، وعليهم أن يعرفوا السبب فى اجراء كل عملية ، وأن يفهموا التعليمات جيداً ، وطالبهم بالصـــبر والمثابرة والتأنى باستنباط النتائج ، ولهذا لا عجب إذا اتقنوا الكثير من العمليات الهامة فى الكيمياء ، فوصفوها وصفاً غاية فى الدقة ، والتقصى فى البحث ، وبينوا الغرض من إجرائها .

وقد وضع (جابر) قواعد التجربة فى بعض كتبه مثال ذلك : (كتاب نهاية الاتقان ) و(رسالة الأفران) ، و قد ترجما إلى اللاتينية . وهما يشتملان على وصف التجارب والعمليات الكيميائية وصفاً يليق استعماله وتطبيقه فى عصرنا لمدرس الوسائل الكيميائية . ومؤلفات (جابر) تقسم عادة إلى مجموعات ، أهمها يرى فيها (بول كرواس) :

1- المائة والاثناعشر : وهى مقالات فى صناعة الكيمياء لا رابطة بينها ، فيها اشارات كثيرة إلى كيمياء القدماء أمثال (هرمس) ،و(زوسيموس)

، و(ديمقريطس) و(**أغاثوديمون**)[43] وغيرهم (ويزعم البعض أن هذه المجموعة مأخوذة عن مدرسة الإسكندرية )[44] .

---

[43] أغاثودمون ( agathodaimon) يعنى هذا الأسم طبقاً للاشتقاق " الجنى الطيب " ، الذى يصون من الشرور المهددة للإنسان أو للبيوت . وقد أشار أيضاً إلى الإله الثعبان ، ومع تشييد الإسكندرية أخذ شهرة إله يتجلى ، إله للأرواح و أخيراً إله العالم , أنه يتمتع عند الخيميائيين بمكان الصفوة ، لكن قسمات وجهه بقيت غير واضحة . إذ أن ألمبيودورس يحدد هويته على أنه التنين أورابورس (( Drakôn Ouraboros أو فيلسوف مصرى قديم ، أو ملاك أو إله . وقد نسب إليه مؤلفان خيميائيان باليونانية . وفى العربية نجد اسمه بأشكال مختلفة هى : أغاثادمون و أغاثودمون ، وفى أغلب الأحيان بشكل مختصر أغاديمن . و بهذا الشكل الأخير بالذات ظهر فى اللاتينية فى Turba Philosophorum . إن المعلومات المنتشرة عنه متناقضة . فالكندى يؤكد أن أغاثودمون و فيثاغورس هما تليمذان لهرمس ، فى حين أن مبشر و القفطى يزعمان أن الأول هو معلم هرمس . أما ابن أبى أصيبعة فقد جعل منه معلماً لأسكليبيوس . ويروى المسعودى أن الهرمين الكبيرين هما ضريحان لهرمس و أغاثودمون ، و أن الأخير قد عاش قبل هرمس بألف سنة .و يعتبره صابئة حران نبياً مثل هرمس وهوميروس ((Homère و أراتوس (aratos) ، أنظر. ، جورج قنواتى : (موسوعة تاريخ العلوم العربية) ، جـ3 ، باب الخيمياء العربية ، ترجمة : نزيه عبدالقادر المرعبى ، ص1099 .

[44] من المؤكد أن (جابر بن حيان) كان مطّلعاً على كيمياء القدماء التى ذكرت فى الكتب القديمة مثل التى كتبها (هرمس) و آخرون ، وقد قام بتحقيقها وإعادة صياغتها وترجمتها من الهيروغليفية إلى العربية هذا بالاضافة إلى الكتب التى ألفها بنفسه وهذا يفسر لنا كيف يكون فى استطاعة رجل واحد تصنيف كل هذا العلم الغزير فى كتب تزيد عن الخمسين .

2- السبعون : بسط محكم لمذهب (جابر بن حيان) العلمى فى الكيمياء (مجموعة من سبعين كتاباً ترجمها (جيرار الكريمونى) إلى اللاتينية وأثرت أكبر الأثر فى تطور الكيمياء الأوربية منذ القرن الثانى عشر) .

3- الموازين : "المائة والأربعة والاربعون" وهى تتناول بوجه عام الأسس النظرية للكيمياء كما تعرض لتطور الكيمياء من (فيثاغورث) حتى (جابر).

4- كتب الخمسمائة ، وهى تستقصى بعض مسائل كتب الموازين . يقول (كراوس) : ''إن هذه المجموعات الأربع تمثل مراحل متعاقبة فى تطور مذهب (جابر بن حيان) وفى كتابة مؤلفاته'' .

ويضاف إليها مجموعات أخرى صغيرة تتناول إلى جانب الكيمياء شروحاً لـ (أرسطو) و(أفلاطون) ثم رسائل فى الفلسفة ، وعلم الهيئة ، والتنجيم و الرياضيات و الموسيقى . ومن أمثلة هذه المؤلفات العظيمة كتاب (الإيضاح) و (التجريد) و(الخواص الكبير) و(الميزان) و(صندوق الحكمة) و(الراهب )و (الخالص) و(المجموعة الكاملة) وغيرها من المؤلفات الرائعة التى لم تفقد قيمتها العلمية حتى اليوم . وبحث (جابر) فى السموم ، وله فيها كتاب السموم ودفع مضارها ، ولعله أروع ما كتب فى الموضوع ، فقد سار (جابر) فى معالجة بحوث الكتاب على طريقة علمية فأتى فيه على أسرار وأقوال الفلاسفة اليونان فى السموم وأفعالها ، كما ضمنه آراء جديدة و تقسيمات لأنواع السموم وأدويتها وتأثيرها وأفعالها فى الأجسام .

وقد جاء هذا الكتاب فى خمسة فصول :

**الفصـــل الأول** : وتناول فيه (جابر) البحث فى أوضـــاع القوى الأربع ، وبيان حالها مع الأدوية المسهلة ،والسموم القاتلة ،وحال تغير الطبائع التى تتركب منها أجسام الحيوانات .

**الفصـل الثانى** : ويبحث فيه فى أسـماء السـموم ، وبيان الطرق التى بها نعرف الجيد منها والردئ ، والمقدار الذى يســـقى من كل واحد منها ، وعلى أى حال يسقى ، وكيفية إيصاله إلى الأبدان .

**الفصل الثالث** : ويذكر فيه أسماء السموم العامة الفعل فى جميع الأبدان ، والســـموم التى تختص ببعض أجســـام الحيوان دون بعضـــها الآخر ، والســموم التى تختص ببعض الأعضــاء من جســم الحيوان دون بعضــها الآخر .

**الفصل الرابع** : وفيه يذكر علامات السموم المسقاة ، والأثار التى تعرض بسببها للأبدان ، وما ينبغى اتخاذه للعلاج منها .

**الفصل الخامس** : يتحدث فيه عن السموم المركبة ، وما يحدث منها . ثم أفرد فصلاً أخيراً تحدث فيه عن موضوع الاحتراس من السموم قبل تناولها ، حتى إذا أخذت لا تحدث ضـــرراً ، ويذكر الأدوية التى تفيد فى افســـاد ضـــرر الســـموم ، إذا شـــربت فى غير حيطة ولا حذر ، ثم خلص إلى أن السموم على ثلاثة أنواع : حيوانية و نباتية وحجرية ، وأن من أنواع السموم الحيوانية : مرارة الأفاعى ، ومرارة النمر ، ولســان الســلحفاة ، وذنب الأيل ، والأرنب البحرى ، والضـــفدع ، والعقارب . أما الســـموم النباتية فمنها : قرون السنبل ، و الأفيون ، والشيلم ، والحنظل ، والشوكران . أما السموم

الحجرية فمنها : الزئبق ، والزرنيخ ، والزاج ، والطلق ، وبرادة الحديد ، وبرادة الذهب . وقد أثرت هذه المؤلفات العديدة فى المتأخرين من الكيميائيين العرب تأثيراً ملحوظاً فنجدهم ينقلون جميعاً عنها كما كتب البعض شروحاً لها و ملخصات ، وامتد بهذه الكتابات الأثر إلى أوربا فنجد فى أواخر القرن الثالث عشر الميلادى مجموعات تظهر فى الكيمياء قيل إنها مترجمة عن أصول عربية لـ(جابر بن حيان) ، ومن أشهر هذه الكتب :

1- La summa Perfectionis Magestris .

2- De Investigatione Perfectionis .

3- De Investigatione Meritatis.

4- Liber Formacum .

وهى تقابل من مؤلفات (جابر) التى ذكرها (ابن النديم) : كتاب (الخالص) ، و(الاستتمام) و (التكليس) . وهذه المؤلفات اللاتينية هى أفضل ما ظهر فى الكيمياء فى العصور الوسطى .

## ما قيل عن (جابر بن حيان)

''على الرغم من كل هذا الاختلاف حول شخصية (ابن حيان) وكتبه إلا أن هناك إجماعاً من القداس والمحدثين فى الشرق و الغرب معا على أنه أول من أرسى القواعد العلمية للكيمياء كعلم . وحتى برتوليه العالم الفرنسى

الذى كتب دراســـة فى 1893 حاول أن يثبت فيها أن أحســـن الكتب المنســـوبة إلى (جابر) لم يكن هو مؤلفها وإنما ألفها باللاتينية من يدعى (جيبير) ، حتى هذا الرجل المتعصـــب يقر بأن منزلة (جابر) فى علم الكيمياء هى منزلة (أرســطو) فى علم المنطق . هذا وتصــدى الكيميائى الإنجليزى (هولميارد) لما ذكره (برتوليه) عن كتب (جابر) وفند مقولته هذه عن تأليفها ، وأرجع الخطأ فيها إلى أن (برتوليه) رغم درايته بالكيمياء لا يعرف العربية التى كان (هولميارد) يتقنها تماماً ، وفى نفس الوقت فان (برتوليه) اســتعان بالمســتشــرق الفرنســى (هودا) ليترجم له من العربية للفرنســية بعض نصــوص (جابر)، و(هودا) هذا كان لا علم له بالكيمياء ومصـطلحاتها العربية أو حتى الفرنسية بحيث لا يمكن الوقوف بترجمته . يتضح من هذا الجدل حول كتب (جابر) أن علماء الغرب كانوا أسبق منا فى العصر الحديث إلى دراسة العلوم الطبيعية فى الحضارة الإسلامية ، وأن كانت دراساتهم هذه لم تبدأ إلا منذ عهد قريب خاصة فى العشرينات والثلاثينيات من القرن العشــرين . ويعد (بول كراوســى) من أهم من كتبوا عن (جابر) و كيميائه ، وتلا ذلك أن بدأ الكتاب و العلماء العرب وفى الاهتمام أيضــا بتاريخ العلوم الطبيعية فى الحضــارة الإســلامية وقد اهتم بعضـــهم بالكتابة عن (جابر) ومنهم فى مصـــر على ســـبيل المثال لا الحصـــر (اســـماعيل مظهر) و(العقاد) و(د.عبدالرحمن بدوى) و(د.زكى نجيب) بكتابه الفذ عن (جابر بن حيان) ، والأســتاذ (محمد محمد فياض)

والأبحاث الحديثة للدكتورة (يمنى الخولى) و(د.مصطفى لبيب عبد الغنى)''[45].

(جابر) هو كيموى العرب الأول ، فهو أول من اشتهر علم الكيمياء عنه وهو أول من يستحق لقب (الكيموى) من المسلمين والظاهر أنه قد أصاب من ارتفاع المكانة وضخامة الثراء وبُعد الصيت ، ما جعله موضع التقدير آناً وموضع الحسد والاضطهاد آناً ، وأما التقدير فهو الذى أحاط اسمه بهالة من الجلال أزاغت عن حقيقته أبصار الكاتبين فيما بعد ،حتى لتجد من يصفه منهم تارة بأنه : (ملك العرب) وتارة أخرى بأنه : (ملك العجم) وتارة ثالثة بأنه : (ملك الهند) وقال عنه (رسل) الذى ترجم بعض مؤلفاته إلى الإنجليزية (لندن 1678م) انه : (أشهر علماء العرب وفلاسفتهم) ، وقال عنه (القفطى) إنه:''كان متقدما فى العلوم الطبيعية بارعا منها فى صناعة الكيمياء ، وله فيها تآليف كثيرة و مصنفات مشهورة '' و حسبنا أن (الرازى) يشير إليه فى كتبه الخاصة بعلم الكيمياء بقوله :'' قال أستاذنا أبو موسى جابر بن حيان'' .

''وقبل (جابر)، لم تلمع أسماء كثيرة فى الحضارة الإسلامية فى علم الصنعة أو الكيمياء وأول من ورد اسمه كعربى اهتم بهذا العلم هو الأمير الأموى "خالد بن يزيد بن معاوية" (635 – 704 م) وبرز بعده اسم الإمام "جعفر الصادق " (700 – 766 م) . ولم يصل إلينا أى كتاب

[45] أ.د.مصطفى إبراهيم فهمى : (جابر بن حيان ، أبو الكيمياء1) ، ملحق جريدة الأهرام فى 2000/1/14 ، ص 11 .

لأى من الاثنين ، بحيث لا يمكن تقويم دورهما فى الكيمياء على أن اشتغال رجلين من هذه المكانة الرفيعة بعلم الصنعة الذى كان ينظر إليه كعلم دينوى منحط قد رفع ولاشك من شأن هذا العلم ، وشجع كبار العلماء على الخوض فيه ، فكان أن ظهر فيه العالم الفذ (جابر بن حيان) تلميذ (جعفر الصادق) ''[46].

وكان (جابر بن حيان) مثل غيره من علماء المسلمين ، عالماً متعدد القدرات و المواهب ، فلم يقتصر جهده العلمى على فرع واحد من فروع العلم ، بل كتب وألف فى عديد من المجالات ، ولكن أهم مؤلفاته وأعظمها كانت فى مجال الكيمياء ، وقد بلغت هذه المؤلفات نحو ثمانين مؤلفاً ، ولذلك فقد اشتهر (جابر بن حيان) على مر التاريخ باسم شيخ الكيميائيين العرب ، وأنه الرائد الأول للكيمياء الحديثة . ولهذا كله وصفه الفيلسوف الإنجليزى (باكون) أن (جابر بن حيان) يعد أول من علم العالم علم الكيمياء. ولقد اعترف بفضل (جابر) باحثو الغرب فقال (ليكلرك) فى كتابه ( تاريخ الطب العربى) :''... إن جابرا من أكبر العلماء فى القرون الوسطى وأعظم علماء عصره ... ''، ويعترف (سارطون) بفضل (جابر) و يقول : ''إنه كان شخصية فذة ومن أعظم الذين برزوا فى ميدان العلم فى القرون الوسطى''.

---

[46] أ.د.مصطفى إبراهيم فهمى : (جابر بن حيان ، أبو الكيمياء1) ، ملحق جريدة الأهرام فى 2000/1/14 ، ص 11 .

''مجمل القول أن (جابر بن حيان) هو أول من جعل من الكيمياء علماً راقياً دقيقاً ، وزاد فيه من أهمية التجربة و الاستقراء ، وتكمية المعطيات ، بما يشكل ما هو أكثر من إرهاصات للعلم الحديث الذى ظهر فى أوروبا فى القرن السادس عشر، لقد أرسى (جابر) قواعد متينة لعلم الكيمياء بحيث أن أوروبا أخذت هذا العلم عن الحضارة الإسلامية بدأت فيه على أساس تدريس الكيمياء فى أوروبا مؤلفات جابره حوالى خمسة قرون . وهذا بالإضافة إلى أن فكر (جابر) يمثل التنوير و يقوم على تمجيد العقل ، كما انه كان يؤمن بفكرة التقدم المستمر للإنسان ، مع انه عاش فى وقت ساده اتجاه سلفى بإنه كلما زاد الابتعاد عن عصر النبوة قل نصيب الإنسان من العلم و الحضارة ! ''[47]

قال عنه أحد المؤرخون:''أنه واحد من العقول النادرة التى سمح الدهر بها مرة'' وقال عنه (غاردان) فى القرن السادس عشر للميلاد :''انه واحد من العقول الأثنى عشر التى ظهرت فى الدنيا'' ، وقال غيره من علماء الغرب فى كلام جابر عن حجر الفلاسفة :''ما هذا الحجر إلا مرآة ترى فيها أقسام العقل الثلاثة ، فمن ملكها أصبح عاقلاً مثل (أرسطو) ، و(ابن سينا) ، و(جابر بن حيان)'' . وكان (جابر بن حيان) أبا الكيمياء بلا منازع . فهو أشهر علمائها فى التاريخ الإنسانى كله . وكان المؤرخون العرب يطلقون على الكيمياء (صنعة جابر) اعترافاً بفضله وتقديراً لعلمه .

---

[47] أ.د.مصطفى إبراهيم فهمى : (جابر بن حيان ، أبو الكيمياء1) ، ملحق جريدة الأهرام فى 2000/1/14 ، ص 11 .

## وفاته

ولا يعرف تاريخ وفاة (جابر بن حيان) على وجه الدقة ، ولكن يعتقد أنه توفى عام 200 هجرية بعد أن أمضـــى حياة حافلة بجليل الأعمال ، ووهبها كلها للعبادة و الاشـــتغال بالعلم . وقد درس (جابر) علوم الكيمياء والطب والتاريخ الطبيعى و الفلسفة ، ونبغ فيها جميعاً ، وللأسف لم يبقى الأن من مؤلفاته إلا خمســـين مخطوطاً ، ترجم معظمها إلى اللاتينية وبعض اللغات الأوربية . ومما يؤســـف له أن (جابر بن حيان) ظل كم مهملاً لدى العرب ، فى حين ذاعت شـــهرته فى أوربا حتى أن بعض المؤرخين الأوربيين نســـبوه إليهم و أنكروا عليه عروبته ، فظهرت أول صـــورة له فى أحد المؤلفات الأوربية ، رجلاً تظهر عليه علامات الوقار وسمات العلماء ، معمما بعمامة يتوجها الصليب رمز المسيحية ، فكأنهم بذلك أرادوا نسبته إليهم ، أو إجلاله بأعز رمز لديهم .

# الكندى

## اسمه

اجمع كتاب التراجم على أن أصل الكندى عربى صميم . وقد كُتب فى الفهرست نسب (الكندى) باعتباره " أبى يوسف يعقوب بن اسحق بن الصباح بن عمران ابن اسماعيل بن محمد بن الأشعث بن قيس " وينتهى هذا النسب إلى يعرب .

## مولده

ولد عام (185 هـ . 801 م) .

## نشأته

ولد (الكندى) بمدينة الكوفة بالعراق فى أسرة متيسرة الحال ، فقد كان أبوه أميراً على الكوفة فى ذلك الوقت . وعندما شب (الكندى) عن الطوق ، انتقل إلى مدينة البصرة ، وبدأ فيها دراسته فى علوم الطب والهندسة والرياضيات ، كما تعلم أيضا علوم المنطق والفلسفة. وقد عمل فى بلاط الخلفاء و عظمت منزلته عند " المأمون " (الذى حكم من 198 – 218 هـ) كما كانت علاقته بالخليفة (المتوكل) طيبة مما أوغر بعض حاسديه

ومنافسيه فأفسدوا بينهما فضربه المتوكل وأبعده ، وقام حاسدوه بالاستيلاء على كافة كتب (الكندى) ، والذى كان محباً لجمعها و نقلوها كلها إلى البصرة و سميت بالمكتبة الكندية ، ولكن بعد فترة انفضح أمر حاسديه فرد له الخليفة اعتباره وأمر برد كتبه إليه.

## كيمياء (الكندى)

وقد كان لـــ(الكندى) أيضاً رأى خاص فى المشتغلين بعلوم الكيمياء الذين يعتقدون بوجود ما يسمى بحجر الفلاسفة ، ويرون أنه له القدرة على تحويل الفلزات الخسيسة إلى فلزات نفيسة ، وقد انتقدهم (الكندى) انتقاداً شديداً ، وكان يرى أن محاولات الحصول على ذهب من النحاس والرصاص ، محاولات فاشلة ولا طائل من ورائها ، ولن تكلل أبداً بالنجاح . وقد كان (الكندى) على حق فى نقده و استهجانه لهذه المحاولات ، فقد فشلت كل التجارب التى أجريت فى هذا المجال على مر العصور. ويدل موقف (الكندى) الواضح من المشتغلين بالتنجيم ، ومن المؤمنين بحجر الفلاسفة ، على عقليته العلمية الواعية التى لا تقبل إلا كل صحيح ولا تعترف إلا بالحقائق العلمية الثابتة . وهكذا كان حال الكيميائيين العرب قبل (الكندى) بل حاول قبلهم كيمياويو اليونان القدماء الذى اخذ عنهم (خالد بن يزيد) الصنعة وشك بها و صرح قائلاً مافحواه أنه لايمكن

الحصـول على الفضـة و الذهب إلا فى المناجم حيث صـيرتهم الطبيعة و لا يتأتيان إلا بعمل الإنسان و حذقه .

## مؤلفاته

ومن رسائل (الكندى) التى عنيت بالكيمياء هى :

1- رسالة فى كيمياء العطر و التصعيدات .

2- كتاب فى أنواع الجواهر الثمينة .

3- كتاب فى أنواع السيوف و الحديد .

4- كتاب التنبيه إلى خدع الكيميائيين .

وكانت مؤلفات (الكندى) تنحو حذو (أرسـطو) لذلك ترجم الكثير من كتبه الفلسـفية و لخصـها و بسـط الصـعب منها . وتربو مؤلفات (الكندى) فى الفلسفة على 16 كتاباً ، وفى المنطق حوالى 9 كتب ، والحسابيات حوالى 11 كتاباً ، وفى الكريات حوالى10 كتب ، وفى الهندســيات حوالى 19 كتاباً ، وفى الفلكيات حوالى 14 كتاباً ، وفى الطبيعيات حوالى 33 كتاباً ، وفى الجذريات حوالى 16 كتاباً ، وفى النفســيات حوالى 5 كتب ، وفى السياسيات حوالى 12 كتاباً ، وفى الإحداثيات 11 كتاباً ، وفى التقدميات 4 كتب ، وفى الأنواعيات حوالى 31 كتاباً . كما أن للكندى كتاباً مهماً فى الأقرباذين . وقد نقلت معظم كتب (الكندى) إلى اللغة اللاتينية وكان أول من ترجمها هو " جيرار دى كريمونا " (1114 - 1187 م) وعرف عند اللاتينيين باسم Alkindus . ولم يعن (الكندى) عناية كبيرة بالكيمياء

القديمة (الصنعةِ Alchemy ) وذلك لاعتقاده بأن تحويل المعادن البخسة إلى ثمينة كالذهب والفضة أمر غير صحيح (بالرغم من أن الكثير من علماء العرب والمسلمين قبل (الكندى) وفى زمانه قد اشتغلوا كثيراً بالكيمياء بسبب إيمانهم الشديد بذلك ، ويعد (الكندى) بذلك أول الكيميائيين فى العصر الإسلامى الذين رفضوا هذه الفكرة) . وكان (الكندى) كغيره من علماء العرب والمسلمين ، عالماً متعدد المواهب ، فقد كانت له أيضاً رسائل فى تحضير الأدوية والعقاقير ، كما كانت له رسائل أخرى فى علم المعادن والجواهر وغيرها من الموضوعات . ونستدل من كل ذلك أن (الكندى) كان عالماً واسع الأفق ، غزير المعرفة ، وكتب فى كل المجالات ، حتى انه كتب فى الكيمياء ، وله فيها مؤلف باسم (الترفق فى كيمياء العطر والتصعيدات) ويعرف أيضاً باسم (عطرنامة) تحدث فيه عن أنواع العطور المختلفة فقال : "الحمد لله كثيراً كما هو أهله و مستحقه ، وصلى الله على محمد عبده ورسوله و آله و سلم ، هذا كتاب الترفق فى العطر ، أبواب صناعة المسك" كما قال: "واخلط منه ثلاث أواق دهن زئبق جيد بالغ ، ثم ارفعه فإنه يخرج طيباً إن شاء الله الرحيم الوهاب " . وقد ترجمت بعض كتب (الكندى) إلى اللاتينية فى أوربا ، وعرف عند علماء الغرب باسم (كندوس) Kindus . وقد ألف (الكندى) هذا الكم الهائل من المؤلفات فى مدة لا تزيد على الستين عاماً ، مما يؤكد أن حياته كانت حياة جادة كلها عمل ودراسة و اطلاع .

ألقابه

أطلق عليه فيلسوف العرب لأن أصله عربى من بنى كندة . (الكندى) من الاثنى عشر عبقرياً الذين هم من الطراز الأول فى الذكاء على رأى العالم الشهير (كاردانو) : وهو من أشهر فلاسفة الإسلام ومن الذين لهم فضل كبير على الفلسفة والرياضيات و الفلك . وقد عُرف فى الشرق والغرب بمؤسس الفلسفة الإسلامية واعترف "باكون" (Bacon) بفضله فقال :''إن (الكندى) ، و(الحسن بن الهيثم) ، فى الصف الأول مع (بطليموس)'' .

قال صاحب الفهرست :''إنه فاضل دهره وواحده'' . وقال (ابن أبى أصيبعة) فى طبقات الأطباء :''وإن له مصنفات جليلة و رسائل كثيرة جداً فى جميع العلوم''. وكذلك كانت محل إعجاب (ابن نباته) . فقال بشأنها : ''وانتقل يعقوب إلى بغداد و اشتغل بعلم الأدب ثم بعلوم الفلسفة جميعها ، فأتقنها و حل مشكلات كتب الأوائل ، وحذا حذو (أرسطوطاليس) وصنف الكتب الجليلة الجمة ''. ويرى بعضهم أن مؤلفاته من أهم العوامل التى دفعت الراغبين فى التحصيل إلى التلمذة عليه ، والأخذ عنه . كما رأى فيها أنها زانت دولة الخلافة فى زمن المعتصم . فقال (ابن نباته):''وكانت دولة المعتصم تتجمل بـ (الكندى) و بمصنفاته وهى كثيرة جداً'' . وجماع القول فى مصنفات (الكندى) ورسائله أنها تدل على شمول عام لميادين المعرفة ، وعلى أنواع من الاهتمام بكل الاتجاهات والتيارات الفكرية فى عصره لا تتهيأ إلا للعقول الكبيرة . و(الكندى) فى حياته كان منصرفاً إلى جد الحياة ، عاكفاً على الحكمة ، ينظر فيما التماساً لكمال نفسه . وفوق ذلك كان ذا روح علمى

صـحيح أبعد عنه الغرور وجعله يرى الإنسـان العاقل مهما يبلغ من العلم فهو لا يزال مقصراً ، عليه أن يبقى عاملاً على مواصلة البحث والتحصيل . وقد قال فى هذا الشـــأن :''العاقل من يظن أن فوق علمه علما ، فهو أبداً يتواضـــع لتلك الزيادة . والجاهل يظن أنه قد تناهى فتمقته النفوس لذلك''.

## وفاته

توفى(الكندى) عام 252هـ (866 م) ، وإن كانت بعض المراجع قد ذكرت أنه توفى عام 255 هـ .

# أبوبكر الرازى

## اسمه

هو أبوبكر محمد بن زكريا الرازى .

## مولده

ولد (أبوبكر الرازى) فى بلاد فارس فى مدينة تعرف باســـم (الرى) ، وهى مدينة صـــغيرة تقع إلى الجنوب من طهران ، عام 866 م وتوفى فى عام 925م .

## نشأته

وقد انتقل (الرازى) فى بدء حياته إلى بغداد ، وهناك تلقى كثيراً من العلوم و المعارف على يد العلماء الذين عاشـــوا فى بغداد فى هذا العصـــر . وشغف منذ صغره بالموسيقى ثم إنصرف عنها إلى دراسة الفلسفة حيث ألف فيها عدة كتب ولكنه تعصب للعقل تعصباً شديداً حيث اعتبره المرجع الوحيد فى كل شـــئ ولذلك عارض بعض الآلهيات التى تسمو على عقل البشـــرية مما دفع الكثيرين إلى انتقاده بشـــدة ، ثم انتقل بعد ذلك إلى الاشـــتغال بالكيمياء و الطب حيث قرأ العديد من كتب (أبقراط) و(جالينوس) وحكماء الهنود والتى شملت الطبيعيات والكيمياء .

## الرازى والكيمياء

درس (الرازى) الكيمياء فى استيعاب وفهم ، وأحاط بكثير من دقائقها حيث يقول الأستاذ (كويلر يونج) :''وعند بعض الباحثين أن (الرازى) فاق جابراً فى تعرفه الدقيق للمواد ، وفى أوصافه الواضحة للعمليات و الأجهزة الكيميائية ، وهو لم يرتض تقسيم المواد إلى أجسام ونفوس و أرواح ولكن أصر على مالا يزال مستعملاً من التصنيف إلى حيوان ونبات ومعدن ، وقد كانت أعماله معروفة للغرب اللاتينى'' ، وكان (روجر بيكون) الراهب الإنجليزى يقتبس منها ، والأستاذ (كويلر يونج) من أساتذة جامعة (برنستون) الأمريكية التى أفردت جناحاً خاصاً لدراسة أثار (الرازى) و تخليد ذكرى هذا الطبيب العبقرى والكيميائى العظيم ، الذى يعده كثير من العلماء (مؤسس الكيمياء الحديثة) ، وكان يسلك فى تجاربه مسلكاً علمياً خالصاً .

## مؤلفاته فى الكيمياء

ألف (الرازى) أكثر من 224 كتاباً ضاع أكثرها ، وفى شتى العلوم والموضوعات و امتازت كتبه فى الطب بما جمعه من علوم الإغريق و الهنود ، بالاضافة إلى تجاربه الخاصة والى أمانته فى النقل . وتشمل كتبه ... فى الطب والأقرابازين (56 كتاباً) ، فى الطبيعيات (32 كتاباً) ، فى الكيمياء (21 كتاباً) ، فى الرياضيات و الفلك (11 كتاباً) ، فى

الآلهيات و الفلســـفة وما وراء الطبيعة أى الميتافيزيقا (38 كتاباً) ، فى المنطق (7 كتب) ، فى شـروح وملخصـات واختصـارات (7 كتب) ، فى تصـنيفات وفنون مختلفة (12 كتاباً) وغيرها . وألف العالم العربى (أبوبكر الرازى) فى الكيمياء عدة كتب وهى :

سر الأسرار ـ المنصورى ـ الجامع ـ الرد على الكندى فى إدخال صناعة الكيمياء فى الممتنع ـــ الإثبات ـــ الحجر الأصفر ـــ فى محنة الذهب و الفضة . الميزان الطبيعى ، وقد ترجمت أكثر هذه الكتب إلى اللاتينية .

**[1] كتاب "سر الأسرار"** : جاء فى كتاب (سر الأسرار) بالنسخة الألمانية المحفوظة فى دار الكتب المصرية وهى بقلم (يوليوس روسكا) قول العالم العربى (أبو بكر الرازى) عن هذا الكتاب :''**وســميته بكتاب الأســرار ، يرتفع به الأجســاد بما أودعته فيه من التدابير ، درجة على رأس الكور ، فبلغ مراده بأهون التدابير ، والله الموفق لما نونيناه ، و إليه الرغبة فى إتمام ما قصـدناه إنه المنان . فحرام على من وقع كتابنا أن يفسـره لمن ليس بنا ، أو يطلع العامة على ما فيه ، أو فاسـقاً وسـمى نفسـه بأســمنا و أدخله فى جملتنا ، ويزينه بعلمنا . وقد شــرحت فيه ماكتمه الحكماء و الفلاسـفة القدماء مثل (أغاذيموس) و (هرمس) و(أفلاطون) و(جالينوس) وغيرهم من الحكماء**'' .

- يتضمن هذا الكتاب شرحاً مفصلاً لمنهج (الرازى) فى البحث والتجربة وهو يقوم على أســس علمية دقيقة ، فهو يبدأ بوصــف المواد التى يشتغل بها ، ثم يتحدث عن وصف الآلات و الأدوات التى يستعملها

، ثم ينتقل إلى وصف الطريقة التى يسير عليها فى تحضير (الخميرة) ، والمقصـــود بالخميرة هو المركب الذى يعده لتحويل المعادن من نوع إلى نوع آخر . فضـلاً عن ذلك نراه يبدى اهتماماً كبيراً بشـرح الأجهزة المعقدة ، وقد ترجم هذا الكتاب إلى اللاتينية .

**[2] كتاب (فى صـــناعة الذهب)** : من أعجب ما يقال ''أن مؤلفات (الرازى) ألحقت بصـاحبها الأذى'' ، فقد ذكروا فى سـبب وفاته أنه ألف كتاباً فى الكيمياء ، وحمله إلى (المنصـور السـامانى) ، فلما وصـل إلى (خراسان) قدم الكتاب إلى (المنصور) ، فأعجبه وشكره ، و دفع إليه بألف دينار . ولكنه قال له: " أريد أن تخرج هذا الذى ذكرت فى الكتاب إلى حيز التنفيذ " . وذكر (الرازى) رأيه فى تحويل المعادن بقوله :''**وأما سـر هذه الصناعة فى تحويل المعادن ، فهو من الممكن لا من المستحيل ، و لا يكشف الغطاء عن هذا السر إلا بكثرة التجارب و الامتحان ، و ما أسـعد الإنسـان إذا تمكن من رفع طرف هذا الحجاب الذى أحتجبت به الطبيعة عنا** '' . ويبدو أن (الرازى) لم يكن يجزم بإمكان تحويل المعادن الخسيسة إلى ذهب وفضة ، وإنما كان يؤلف بها الكتب على ما يصفها أصـحابها التماسـاً للمال . فلما طلب (المنصـور) منه تحويل المعادن الخسيسة إلى ذهب ، قال له :''إن ذلك يحتاج إلى المؤن والعدد والعقاقير والدقة فى العمل ، مما يسـتغرق نفقات طائلة''،فقال (المنصـور) كل ما أحتجت إليه من الآلات أو العقاقير أو غيرها ، فأنى أحضـره لك ، حتى تخرج ما ذكرته فى كتابك هذا إلى العمل . فلما رأى إصـرار (المنصـور)

أذعن ، ولكنه عجز عن العمل ، فقال له (المنصـــور):''ما أعتقدت أن حكيماً يرضـــى بتخليد الكذب فى كتب ، لا يعود عليهم بمنفعة ''. ثم قال له :''لقد كافأتك على قصـــدك وتعبك بما صـــار إليك من الألف دينار ، ولابد من معاقبتك على تخليد الكذب ''. ثم أمر أن يضـرب بالكتاب على رأسـه حتى يتقطع ، ثم جهزه و سيره إلى بغداد . فكان ذلك الضـرب سبباً فى نزول الماء فى عينيه ،وجاء رجل يداويه (كما سـبق أن ذكرنا) ، فقال لـه (الرازى) : كم طبقة للعين ؟ ، قال : لا أعلم . فقال : لا يقدح عينى من لا يعلم ذلك ثم قال :''قد نظرت الدنيا حتى مللت ، فلا حاجة بى إلى عينين''. وكتب (الرازى) حظيت بشهرة عالمية لعدة القرون فكتابه الحاوى وهو موسـوعة فى الطب والصـيدلة ظل حتى القرن الـــــ15 أحد المراجع التسعة المتداولة فى المكتبة الطبية بجامعة باريس وهو أضـخم كتاب طبع عـام 1486 م . عنـدمـا اخترعت الطبـاعـة وترجم إلى الايطـاليـة . وقد اكتشـــفوا له حديثاً كتابه المســـمى بكتاب الصـــنعة ، وجدوه فى بيت أمير هندى ، وقد وجدوا فيه أن (الرازى) اعتمد فى الكيمياء على ما اعتمد عليه (جابر بن حيان) ، إلا أنه كان أكثر واقعية من جابر ، فهو لما قســـم المواد قسـمها ، لا كما قسـم (جابر بن حيان) و التابعون ، إلى أجسـام و أرواح وأهوية ، ولكن قســـمها إلى نباتية وحيوانية ومعدنية ، وجرت هذه التعابير على ألسـنة الناس إلى اليوم . كان (الرازى) منتجاً إلى أبعد حدود الإنتاج ؛ فقد وضع من المؤلفات ما يزيد على المائتين و العشرين ، ضاع

معظمها أثناء الانقلابات السياسية فى الدول العربية ولم يبق منها إلا القليل فى بعض مكتبات أوروبا .

## تجاربه و أبحاثه فى الكيمياء

وضع (الرازى) كتاباً نفيساً ؛ هو كتاب (سر الأسرار) ضمنه المنهاج الذى يسير عليه فى إجراء تجاربه ، فكان يبتدئ بوصف المواد التى يشتغل بها ، ثم يصف الأدوات والآلات التى يستعملها ، وبعد ذلك يصف الطريقة التى يتبعها فى تحضير المركبات . ووصف (الرازى) فى كتابه هذا و غيره ، مايزيد على عشرين جهازا . منها الزجاجى ، ومنها المعدنى . وصفاً حالفه فيه التوفيق على غرار ما نراه الآن فى الكتب الحديثة التى تتعلق بالمختبرات و التجارب وفوق ذلك كان يشرح كيفية تركيب الأجهزة المعقدة ويدعم شروحه بالتعليمات التفصيلية الواضحة . ولسنا بحاجة إلى القول إن هذا التنظيم الذى يتبعه (الرازى) هو تنظيم يقوم على أساس علمى يقرب من التنظيم الذى يسير عليه علماء هذا العصر فى المختبرات . و(الرازى) من أوائل الذين طبقوا معلوماتهم فى الكيمياء على الطب . ومن الذين ينسبون الشفاء إلى إثارة تفاعل كيموى فى جسم المريض . ويتجلى فضل (الرازى) فى الكيمياء بصورة واضحة فى تقسيمه المواد الكيموية المعروفة فى زمانه إلى أربعة أقسام أساسية وهى : المواد المعدنية ، والمواد النباتية ، والمواد الحيوانية ، والمواد المشتقة . ثم قسم المعدنيات لكثرتها واختلاف خواصها إلى ست طوائف . ولا يخفى ما فى هذا التقسيم

من بحث وتجربة ، وهو يدل على " إلمام تام بخواص هذه المواد وتفاعلاتها بعضها مع بعض ..." .

واستحضر (الرازى) بعض الحوامض ، ولا تزال الطرق التى اتبعها فى ذلك مستعملة حتى الآن . وهو (أى الرازى) أول من أتى على ذكر حامض الكبريتيك وقد سماه " زيت الزاج أوالزاج الأخضر " ونقله عن كتبه (ألبير الكبير) وسماه كبريت الفلاسفة . ويعتبر (الرازى) أول من قام بعملية تصنيف المواد الكيماوية تصنيفاً موفقاً وأورد (هولميارد) مخططاً لهذا التصنيف وفق ما نقله عن (الرازى) . ويتضح من هذا أن (الرازى) قد قسم المواد الكيماوية إلى أربعة أقسام رئيسية وهى :

أ . المعادن (أو المواد المعدنية) .

ب . المواد النباتية ، وذكر بأنها نادرة التداول فى الطب .

جـ ـ المواد الحيوانية : وتشمل الشعر ، والقحف ، والمخ ، والمرارة ، والدم واللّبن والبول ، والبيض ، والصدف ، والقرون .

د ـــ المشتقات أو (العقاقير المولدة) : وذكر (الرازى) تحت هذا القسم المرتك (أول أوكسيد الرصاص PbO ) ، والأسرنج (أوكسيد الرصاص الأحمر $Pb_3O_4$) و الزنجار (خلات النحاس) ، والروسنحتج (أوكسيد النحاس الأسود CuO) و التوتيا (أوكسيد الخارصين ZnO) ، وزعفران الحديد (أوكسيد الحديد FeO) والزنجفر (كبريتيد الزئبق الأحمر HgS) وبياض الزرنيخ ( أوكسيد الزرنيخ $As_2O_3$) ، وخبث الزجاج ، وكبد الكبريت ، (محلول متعدد كبريتيد الكالسيوم) و سبائك أخرى .

وقد قسم المعادن ( أ ) إلى ست مجموعات كما يأتى :

**1-الأرواح** : ويقصـــد بها المواد المتطايرة ، والمتســـامية وهى الزئبق ، والنوشادر ، والزرانيخ (كبريتيدات الزرنيخ) والرهج الأحمر (أحد كبريتيدات الزرنيخ يتصف بلمعة الراتنج) والكبريت بكل صورة .

**2-الأجساد** : وقد وضع (الرازى) العناصر الفلزية تحت هذا العنوان ، فأشار إلى الذهب والفضة والنحاس ، والحديد ، والقصدير ، والرصاص ، والخارصين ، ومن الجدير بالذكر انه وضع الزئبق فى قائمة الأرواح نظراً لكونه العنصر الفلزى السائل المعروف آنذاك .

3-**الأحجار** : وصنف تحت هذا العنوان الأحجار الأتية :

**المرقشـــيتا** "Pyrite" : وهو أحد كبريتيدات الحديد وصـــيغته الجزيئية "$FeS_2$" ويتصف بلون أصفر فاقع ، ولمعة معدنية ولا يزال يستعمل فى تحضير أكاسيد الكبريت وحامض الكبريتيك .

**الدوحى** : وهو أوكسيد الحديد المغناطيسى الأسود .

**التوتيا** : وهى سبيكة من سبائك الخارصين .

**اللازورد** : وهو كاربونات النحاس القاعدية ، زرقاء اللون و صيغتها الجزيئية $Cu_3(OH)_2(CO_3)_2$ المتبلورة مع عدد من جزئيات الماء ، أحد خامات النحاس الطبيعية .

**الدهنج** : وتدعى فى الوقت الحاضـــر بخضـــرة الملاخيت وهى احدى خامات النحاس ذات لون أخضر ، وصيغتها الجزيئية $Cu_2CO_3(OH)_2$

أى أنها كربونات النحاس الأحادية الهيدروكسيل ، و توجد فى الطبيعة متبلورة مع عدد من الجزئيات الماء .

**الفيزروج** : وهو عبارة عن بلورات فوسفات الألومنيوم القاعدية المتحدة بالنحاس وتكون زرقاء اللون وقد تميل أحياناً الى الخضرة أو اللون الأخضر المائل للرمادى و صيغتها الكيمياوية $CuAl_6(PO4)_4.(OH)_8.5H_2O$ .

**الساذنج** : أو مايطلق عليه أحياناً (حجر الدم) ، وهو أكسيد الحديديك $Fe_2O_3$ و لونه أحمر غامق يقرب من لون الدم المتخثر حديثاً .

**الشك** : وهو بياض الزرنيخ و صيغته الجزيئية $AS_2O_3$ .

الكحل : وهو كبريتيد الرصاص PbS ذو لون أسود فاحم ، يستعمل فى زينة العين لجعل حافات الجفون سوداء .

**الطلق** : وتسمى الأن (الميكا) وهى سليكات الألومنيوم المزدوجة مع فلز آخر كالمغنسيوم أو الكالسيوم أو الحديد وتكون شفافة يسهل تفكيكها الى صفائح رقاق ، وقد تكون ملونة أحياناً . وتستعمل الأن بدل الزجاج فى الكوة الشفافة القريبة من اللهب فى المدفأة النفطية .

**الجبسين** : مادة بلورية بيضاء اللون تشبه الشب من حيث المظهر ، وصيغتها الجزيئية $CaSO_4.2H2O$ وعند حرقها تتحول الى مسحوق أبيض (البورق) يستعمل فى تجبير العظام ، وفى صنع بعض التماثيل .

**الزجاج** : وهو الزجاج المعروف ، ويتألف من سيليكات بعض الفلزات كالصوديوم والبوتاسيوم والرصاص والكالسيوم .

1- الزاجات : وضع الرازى فى مخططه تحت هذا العنوان المواد الأتية : الزاج الأسـود والزاج الأبيض " القلقديس " (كبريتات الخارصـين) ، والزاج الأخضـر القلقلند (كبريتات الحديدوز) و الزاج الأصـفر (القلقطار) والزاج الأحمر (السورى) والشب ، وهذا على أنواع ومن المحتمل أنه قصد الشب المعروف بشـب الألومنيوم و يتألف من كبريتات البوتاسـيوم و كبريتات الألومنيوم المتبلورة مع أربع وعشـرين جزئيـة من المـاء و صـيغتـه الكيماوية $K_2SO_4.Al_2(SO_4)_3.24H_2O$ .

2- **البوارق** : وهى الأملاح التى يدخل فيها عنصـر البورن وعدد الرازى تحت هذا العنوان ، بورق الخبز والنطرون ، وبورق الصاغة ، والتنكار (خليط من الملح و البورق) ، وبورق الزورندى ، وبورق الغرب (صمغ أكاسيا) .

3- **الأملاح** : قسـم (الرازى) فى مخططـه تحت هذا البـاب عدداً من الأملاح و غيرهـا كـالملح الحلو (ملح الطعـام) ، والملح المر (الملح الأفرنجى) أى كبريتات المغنسيوم التى استعملت مسهلاً ولاتزال كذلك . والملح الصـخرى (كبريتات الصـوديوم المتبلورة) ، والقلى ، وجوهر البول والجير المطفأ (هيدروكسـيد الكالسـيوم) ، وملح البلوط (رماد البلوط) ويحتوى على أملاح البوتاسـيوم وغيرها وبعبارة أخرى فأن هذه الأقسام الستة من مملكة المعادن تشمل المجموعات الأتية : الزرانيخ . العناصر الفلزية ـ معادن السليكات ـ الكبريتات ـ البورات ـ الهاليدات .

وهذا التصـــنيف للمواد المعدنية يعتبر فريداً فى نوعه وهو بداية مبكرة للتصـنيف الحديث للمعادن الذى بنى على أســاس كيميائى . أى أننا أمام عالم عربى هو (الرازى) ، وهو أول من وضـــع خطة للتصـــنيف الحديث للمعادن على أســـاس كيميائى بحت وذلك منذ حوالى احدى عشر قرناً من الزمان .

*** التصنيف الحديث للمعادن :**

أن الطريقة العلمية الحديثة المتبعة فى تصـنيف المعادن هى التى تضـع المركبات الكيميائية المتشـــابهة معاً فى مجموعة واحدة . أى أن أســـاس التصـــنيف العلمى الحديث للمواد المعدنية يعتمد بالدرجة الأولى على الخواص الكيميائية ويضـم تصـنيف المعادن الحديث والمبسـط حوالى 12 مجموعة مقسمة على أساس كيميائى بيانها كالآتى [ دانا ـ (1949 م ) ] :

(1) **العناصر** : مثل الماس . الجرافيت . الكبريت . الذهب . فضة . نحاس . زئبق .

(2) **الكبريتيدات** :- مثل كبريتيد الحديد أو البيريت .

(3) **الكبريتات** :- مثل كبريتات الكالسيوم المائية أو الجبس .

(4) **الهاليدات** :- مثل كلوريد الصوديوم أو ملح الطعام أو الهاليت .

(5) **الأكاسيد والأيدروكسيدات** :- أكاسيد مثل ثانى أكسيد السليكون وهو الكوارتز وأيدروكسيدات مثل أيدروكسيد الحديد وهو جوتيت .

(6) **الكربونات** :- مثل كربونات الكالسيوم أو كالسيت .

(7) **السليكات** :- مثل سليكات الألومنيوم والبوتاسيوم وهو الفلسبار .

(8) **الفوسفات و الزرنيخات** :- الأولى مثل فوسفات الكالسيوم القاعدية وهى أباتيت ، والثانية مثل زرنخات الرصاص وهى ميميتيت .

(9) **النترات** :- مثل نترات الصوديوم أو النيتر .

(10) **البورات** :- مثل بورات الصوديوم المائية أو البوراكس .

(11) **الأوكسالات** .

(12) **المركبات العضوية** : (مركبات الهيدروكربون) .

***مقابلة التصنيف الحديث للمعادن بتصنيف** (الرازى)

إذا قارنا التصـــنيف الحديث للمعادن المذكور بتصـــنيف (الرازى) للمواد المعدنية الذي يشـمل سـت مجموعات هى : الأرواح (المواد المتطايرة) ، والأجساد وهى العناصر الفلزية ، والأحجار وتضم بعض معادن السيلكا . والزاجـات وهى مركبـات الكبريتـات ، والبوارق وهى معـادن البورات . والأملاح و تضـــم ملح الطعام (الهاليدات) ، تبين أن تصـــنيف (الرازى) يتفق عموماً مع التصـــنيف الحديث للمعادن فى الأســـاس الكيميائى لكل منهما ، و لقد أصـــاب (الرازى) حينما تمكن فى هذا الوقت المبكر من الزمن الذى يمتد إلى أوائل القرن العاشـــر الميلادى من تحديد خمس مجموعات معدنية على أســـاس تركيبها الكيميائى تتفق مع مثيلاتها فى التصنيف الحديث وهى : الأجساد أو العناصر الفلزية ـــ الأحجار التى تشمل بعض معادن السليكات ـ الكبريتات ـ البورات ـ الهاليدات . غير أنه أخفق فى وضـع مجموعة الأرواح حيث أن بعضـها عناصـر (كبريت) ،

والبعض الأخر مركبات (نشادر) ، كذلك فأن التصنيف الحديث يشمل عدداً أكبر من المجموعات الكيميائية (12 مجموعة) أكثر من تلك التى حددها "الرازى" (ست مجموعات) وذلك تمشياً مع زيادة معلوماتنا المستمرة عن المعادن وتركيبها الكيميائى مع تقدم الوقت . وهناك أكثر من موقف يستحق التأمل و التعليق فى تصنيف (الرازى) للمواد المعدنية . فمثلاً حرصه على أضافة (جوهر البول) إلى الرتبة السادسة وهى مجموعة الأملاح ، وكأنه يريد الأشارة إلى بعض المركبات العضوية التى تحتل الرتبة رقم (12) فى التصنيف الحديث للمعادن ، كذلك أضافة مادة (الجير المطفأ) وهى أيدروكسيد الكالسيوم ضمن الأملاح فى حين أنها تعامل حالياً على أساس وضعها فى مجموعة الأيدروكسيدات (المجموعة رقم (5) من التصنيف الحديث) . أن أضافة (الرازى) أسماء هذه المواد الكيميائية وغيرها يعطى أقوى دليل على إلمامه الواسع ومعرفته العميقة لعدد كبير متنوع من المعادن و المركبات المائية . ولذلك يتضح أن تقسيم (الرازى) للمواد المعدنية الى ست مجموعات هى الأرواح : (المواد المتطايرة ، الأجساد : وهى العناصر الفلزية ـــ الأحجار : وتضم بعض معادن السليكات . الزاجات : وهى الكبريتات . البوارق أو البورات . الأملاح : وتضم ملح الطعام أى الهاليدات ، وتتفق بأستثناء المجموعة الأولى مع التصنيف الحديث للمعادن فى أن أساس كل منهما كيميائى ، وقد أصاب (الرازى) حينما حدد خمس مجموعات معدنية تتفق من الناحية الكيميائية مع مثيلاتها من المجموعة الحالية وهى مجموعة العناصر الفلزية ،

الأحجار (السليكات) ـــ الزاجات وهى الكبريتات ـــ البوارق ـــ الأملاح (الهاليدات) . فى حين يحتوى التصـــنيف الحديث على عدد أكبر من المجموعات المعدنية وذلك تمشـــياً مع زيادة المعلومات عن المعادن وتركيبها الكيميائى مع تقدم الوقت منذ عصـــر (الرازى) حتى الوقت الحاضـــر ويعتبر (الرازى) أول من اســـتخدم الفحم الحيوانى فى قصـــر الألوان ولايزال هذا النوع من الفحم مســـتعملاً فى إزالة الألوان والروائح من المواد العضوية .

وقد وصف (الرازى) طريقة تحضير هذا الحمض بتقطير "الزاج الأخضر" (كبريتات الحديدوز) ، كما قدم طريقة مبتكرة أخرى لتحضـــيره بحرق الكبريت فى الهواء فى وجود بخار الماء . وقد تكلم (الرازى) عن خواص هذا الحمض كثيراً ، ووصـــف فائدته فى عمليات الصـــباغة ، وفى بعض العمليات الصـــناعية الأخرى التى كانت معروفة فى ذلك الحين . ومن الغريب أن أحد العلماء الألمان الذين عاشـــوا فى القرن الســـابع عشـــر ، ويدعى "شـــتال" Stahl ذكر عام 1697 ، أى بعد (أبى بكر الرازى) بســـبعة قرون ، أنه حضـــر حمض الكبريتيك بحرق الكبريت فى الهواء ، وهى نفس الطريقة التى اســـتخدمها (أبو بكر الرازى) من قبل . ولابد أن (شـــتال) قد قرأ هذه الطريقة فى كتب (الرازى) المترجمة إلى اللاتينية ، والتى كانت مســـتخدمة كمراجع للكيمياء فى أوربا فى ذلك الحين ، وقام بتحضـــير الحمض بنفس طريقة (الرازى) ، ولكنه فعل مثلما فعل غيره من قبل ونسب الفضل إلى نفسه . ومما يدل على عدم تعمق (شتال) فى علم

الكيمياء ، أنه ظن أن الكبريت يتركب من شـــيئين معاً : أحدهما هو حمض الكبريتيك ، وثانيهما هو ما أطلق عليه اســـم (الفلوجســـتون) أو (الســـعير) ، وأنـه عند إحراق الكبريت فى الهواء ، يتصـــاعد منه (الفلوجســـتون) على هيئة حرارة و لهب ، ويتخلف عنه بعد ذلك حمض الكبريتيك . وقد ثبت خطأ (نظرية الفلوجستون) أو (السعير) فيما بعد ، وفســـر احتراق الكبريت فى الهواء على أنها عملية أكســـدة يتحد فيها الكبريت مع أكســـجين الجو مكّوناً ثانى و ثالث أكســـيد الكبريت اللذين يكّونان الحمض عند اتحادهما ببخار الماء الموجود بالهواء . ويرى بعض المؤرخين أن (جابر بن حيان) كان أول من حضـــر هذا الحمض ، ولكنه أعطاه أســـماء أخرى لم يشـــتهر بها مثل اســـم (المياه الحادة) أو (المياه الحريفة) ، ولهذا لم ينتبه إليه أحد ، وعلى أية حال ، فمازال فضـــل اكتشـــاف حمض الكبريتيك محصـــوراً بين اثنين من علماء العرب و المسلمين . واستحضـر (الفلوجسـتون) بعض الحوامض ، ولاتزال الطرق التى اتبعها فى ذلك متبعة حتى الآن . واسـتخرج الكحول باسـتقطار مواد نشوية و سكرية مختمرة . وكان يستعمله فى الصيدليات لإستخراج الأدوية و العلاجات حينما كان يدرس و يطبب فى مدارس بغداد والرى ، وأول من نقله عن كتب العرب (أرنودوفيلنيف) وقد أشـــاع اســـتعماله فى القرن الثالث عشر . أما (ريمون لول) فقد شرح أوصاف الكحول وخصائصه . وبعد ذلك جاء (لافوازييه) وعرفه التعريف المناسب و الصحيح . واشتغل (الرازى) فى حساب الكثافات النوعية للسوائل "واستعمل لذلك ميزاناً خاصاً

سماه الميزان الطبيعى" . وعنى (الرازى) بالأجهزة الشائعة الاستعمال فى التجارب وأتى على وصفها و طرق استخدامها و فيما يلى أمثلة منها : (1)الفرن (2) المنفاخ (3) البوتقة الصغيرة والبوتقة الكبيرة (4) الملعقة (5)المقراض (6) الهاون (7) المرجل (8) الإنبيق (9) القابلة (10) القرعة أى المعوجة (11) الأثال (12) الأحواض الزجاجية (13) القوارير (14) الوجاق . الموقد (15) الطابستان (16) العمياء .

والآثال آلة للتصعيد على شكل بوتقة لا قاع لها توضع فوق إناء يتضمن المادة المراد تصعيدها ، وتسد فتحتها من أعلى بوعاء مستدير أجوف وتسخن المادة فيتصاعد بخارها ويتكثف على جدار السداد و الطابستان وعاء من الفخار على شكل نصف كرة توضع فيه المواد المتفاعلة ويسخن بعد أن يغطى بإناء به ماء بارد فيتكاثف على جداره الخارجى ما قد يتسامى من المواد المسخنة . والعمياء تتركب من إناءين كل منهما على شكل نصف كرة ، توضع المادة فى أحدهما و تغطى بالثانى ، ويحكم الوصل بينهما بالطين ، ثم تحفر فى الأرض حفرة عميقة وتوقد فيها نار الخشب ، ويلقى بالعمياء فى الحفرة وتغطى ببعض الأعشاب وتترك حتى تبرد . وفى هذه العملية يحدث التصعيد و التكثيف داخل الإناءين . وليس من شك فى أن (الرازى) أسدى الى الناحية العملية فى الكيمياء خدمات جليلة .

## ما قيل عنه

يميل أكثر الباحثين إلى إطلاق لقب "أبو الطب العربى" و "مؤسس الكيمياء الحديثة" على العالم العربى (أبو بكر محمد بن زكريا الرازى). ونجد (الرازى) كما يقول سارتون عنه فى كتابه تاريخ العلم : أنه أول من مارس العلاج الكيماوى فى مجال الطب " ، وقد قدم لنا (أبو بكر الرازى) أعمالاً عظيمة فى علم الكيمياء ، وطبقت شهرته الآفاق فى هذا المجال ، فقد نبغ فى هذا العلم نبوغاً كبيراً جعله يقترب كثيراً من مرتبة رائد الكيمياء العربى الأول (جابر بن حيان) الذى سبقه بما يزيد على قرن من الزمان . وكانت له تجارب كثيرة فى هذا المجال تخلص بواسطتها من الأفكار الغامضة ومن الشعوذة ، كما تخلص من فكرة تحويل المعادن إلى ذهب ووضع بذلك أساساً قويماً لعلم الكيمياء الحقيقى . وقد كانت شهرة (الرازى) الفائقة فى كل من علوم الطب و الكيمياء سبباً فى أن كل من المشتغلين بالطب والكيمياء راح ينسبه إلى زمرته ، فالأطباء يقولون عنه أنه عالم فى الطب على معرفة بعلوم الكيمياء ، وأنه استخدم هذه المعرفة فى تحضير الدواء والإسراع بالشفاء ، والكيمائيون يقولون عنه أنه عالم فى الكيمياء استخدم معرفته العميقة بأسرارها فى تحضير الدواء وعلاج الأمراض .ولقد سلك (الرازى) فى تجاربه ــ كما يتجلى من كتبه ــ مسلكاً علمياً خالصاً ، وهذا مما جعل لبحوثه فى الكيمياء قيمة دفعت بعض الباحثين الى القول : ''إن (الرازى) مؤسس الكيمياء الحديثة فى الشرق و الغرب معاً '' .

وقال عنه صاحب الفهرست :''كان (الرازى) أوحد دهره وفريد عصره . قد جمع المعرفة بعلوم القدماء سيما الطب ....'' ، وسماه بن أبى أصبيعة بـ (جالينوس العرب) . ويقول عنه (هولميارد) :''إن التفكير المنظم و التعبير السليم الواضح جعلا إنتاجه الكيميائى مفهوماً وذا قيمة . وإن تصنيفه للمواد الكيميائية على نحو فريد ليبين تماماً مدى بصيرته وإدراكه لموضوعات الكيمياء '' . ويمكن اعتباره بالفعل مؤسساً لفن المعالجات الطبية الكيميائية Chemotherapy هذا الفن الذى نجد بذوراً له وأثاراً سابقة فى مؤلفات (جابر) و(حنين بن اسحق) . و(الرازى) بذلك ـــ فيما يرى (سارتون) ـــ أحد الرواد الذين كانوا طليعة المدرسة الكيميائية الطبية فى عصر النهضة ، وأحد رواد العلاج الكيميائى المعاصر . إن الملاحظات الدقيقة ، والتى كانت جزءاً من المعرفة الكيميائية الصحيحة الثابتة والتجارب المعملية التى أجراها (الرازى) بنفسه والعناية الفائقة بوصف و تسجيل الحقائق العلمية فى لغة تخلو من الرمزية والغموض والرفض الحاسم لموضوعات السحر والتنجيم ، كل ذلك فضل يستحق (الرازى) من أجله ثناء الأجيال المتعاقبة . وقد كان لكيمياء (الرازى) . بالفعل ـــ أبلغ الأثر فى تطور هذا العلم طوال العصور الوسطى وفى عصر النهضة . وتأثيره قوى على أقطاب الصيدلة العربية من بعد . أمثال : (الغافقى) و(ابن البيطار) و (الرازى) ، فى هذا المضمار ، واحد من أعظم طلاب الحقيقة . وفيما خلفه (الرازى) ما يضمن له مكانة باقية فى تاريخ التفكير العلمى حدت بالبعض إلى القول إن العلم الحديث ولد

بالفعل قبل عصر (روبرت بويل) بتسعة قرون على الأقل . و(ستابلتن) بعد أن درس كيمياء (الرازى) قال عنه : يجب اعتباره واحداً من أولئك الأعلام طلاب الحقيقة ، وهو لا يعد فريد عصره على نحو لا يبارى فحسب ، بل هو الى جانب ذلك قل أن نجد له نظيراً حتى بعد أن أخذ فجر العلم يشرق على اوربا ببحوث (جاليليو) و(روبرت بويل) . وكتابات (الرازى) المتعددة الجوانب فى الكيمياء وغيرها خير شاهد على عبقريته وشغفه بالحقيقة الموضوعية الأمر الذى يدفعنا فى النهاية إلى القول إن : (الرازى) ، باستثناء (جابر بن حيان) ، هو ممثل النزعة العقلية على الأصالة ، وهو المتمم لسلسلة الفلاسفة اليونانيين الذين عاشوا ما بين القرنين السابع والرابع قبل الميلاد .

إن الإنسانية قد جادت بـ (أبى بكر الرازى) بعد (أرسطو) بألف وتسمعائة عام ، ''فكان عبقرياً فى رفضه الحاسم لموضوعات السحر و التنجيم ، وفى عدم قبوله لشئ لا يمكن البرهنة عليه بالتجربة على نحو يصبح معه واقعاً محققاً ''. وهذا هو ما جعله يبدو فى رأى (بارتنجن) '' كيميائياً ماهراً فى اعتماده على التجريب العلمى'' . كما أن (سارتون) حينما أرخ للعلم فى الفترة التى عاش فيها (الرازى) جعل منه علماً عليها ، كما أقر بأن أثر (الرازى) ونفوذه العلمى قد نفذ بطريقة مباشرة خلال قرون عدة من الجهد الإنسانى الهادف فى الشرق والغرب كما أنه أحد الرواد الذين كانوا طليعة المدرسة (الكيميائية ـــــ الطبية) فى عصر النهضة Iatrochemists of the Renaissance .

## وفاته

وتوفى (أبو بكر الرازى) عن ثمانية و سبعين عاماً أمضاها فى الاشتغال بالعلم ، وبرع فيها فى علوم الطب والكيمياء حتى طبقت شهرته الآفاق .

# المجريطى

## اسمه

هو "أبوالقاسم مسلمة بن أحمد بن عمر بن وضاح المجريطى" القرطبى الأندلسى . اختلفت بعض المراجع فى اسمه واسم أبيه وكنيته ، ولكن الاسم الذى ذكر هنا جاء نقلا عن نسخة كتابه المسمى (رتبة الحكيم) وهو يوافق ما جاء فى كشف الظنون (832:1) .

## مولده

340 – 397 هـ (954 – 1007 م ) .

## نشأته

ولد (المجريطى) بمدينة مدريد فى الأندلس ، وقد اهتم منذ صغره بدراسة مختلف أنواع العلوم . ولقب بـــ (المجريطى) لأنه ولد فى مجريط (مدريد عاصمة أسبانيا اليوم) بالأندلس . ولا يعرف عن حياته الخاصة إلا النذر اليسير . والشائع عنه أنه رحل إلى الشرق ودرس الفلسفة والرياضة والكيمياء وضرب فيها بسهم وافر ، ثم عاد إلى الأندلس وواصل الدرس و التحصيل حتى أصبح أعلم أهل زمانه فى الفلك والرياضيات ، وحجة يرجع إليه فى علم الميراث . وعندما استقر (أبوالقاسم المجريطى) فى قرطبة ، بنى مدرسة تضم العلوم البحتة والتطبيقية (على غرار الجامعات

التكنولوجية الحديثة) ، تتلمذ فيها عليه كثير من كبار علماء الرياضيات الفلك والطب والفلسفة والكيمياء وعلم الحيوان ، وقد تميز (أبو القاسم المجريطى) بذكائه المفرط ، إذ كان موسوعة زمانه فى جميع فروع المعرفة ، لذا لقب بكيماوى العرب وبإمام الرياضيين العرب فى الأندلس . كذلك قام (المجريطى) بإجراء بعض الدراسات المتعلقة بعلم البيئة ، فكان يبحث جميع العناصر الطبيعية المحيطة بالكائنات الحية ، ويبحث عن الآثار التى قد يحدثها التغير فى هذه العناصر فى حياة مختلف النباتات والحيوانات . ومن المعتقد أن (المجريطى) كان أول من تكلم عن أثر العناصر الطبيعية على نمو الكائنات الحية وازدهارها ، وبذلك أصبح من الرواد الأوائل لعلوم البيئة بتخصصاتها المختلفة .

## مؤلفاته

ومن أهم مؤلفات (المجريطى) كتاب (رتبة الحكيم) وجاء فى أوله : " الحمد لله العزيز الوهاب ... اعلم أيها الحكيم الطالب للعلوم الإلهية والأسرار الطبيعية أن لكل أمر سبباً ، والذى دعانى إلى تأليف هذا الكتاب الذى وسمته بمدخل التعليم وسميته (رتبة الحكيم) ، أنى رأيت أهل زماننا ينتحلون الحكمة ويتعاطون الفلسفة وهم فى بيداء الحيرة تائهين ، وفى غمرات الضلالة خائضين ...فلما غلقت الحكمة دونهم أبوابها وضربت الفلسفة بينهم وبينها حجابها... رضوا بدلا من فوائدها بجملة أسمائها ... ومن نتائجها بادعائها... فاستغنوا عن قراءة كتب الأولين ومطالعة علوم

المتفلســـفين التى هى جلاء الأذهان و نور الإيمان ". وتدل هذه المقدمة دلالة واضحة على الأسلوب العلمى الدقيق الذى كان (المجريطى) يتناول به كل الأمور ، فقد كان يرى ضـــرورة الاطلاع على كل ما كتبه الأولون قبل الشـــروع فى الكتابة فى أمر من الأمور . والمطلع على هذا الكتاب يدرك أن واضـــعه كان كيميائياً ممتازاً يعتمد على التجارب العملية والملاحظة الدقيقة والاســتنباط الصــحيح . ومما ذكره فى مقدمته أن لكل غرض ســـبباً ، وأن الســـبب الذى دعاه لوضـــع هذا الكتاب اعتقاده أن معاصـــريه يهيمون فى الجهالة ، يقرأون ما لا يفهمون وينشـــدون مالا يفقهون . وقد بلغ بهم الغرور حداً توهموا معه أنهم أدركوا نهاية العلم و أصبحوا فى غنى عن قراءة كتب المتقدمين من الحكماء وعن تفهم الفلسفة التى هى ضـــوء الإيمان . ولا يجوز لأى رجل أن يدعى العلم إذا لم يكن ملمّاً بالكيمياء. ويقول (ابن خلدون) :''كتب (مســـلمة المجريطى) من حكماء الأندلس . كتابه الذى ســـمّاه (رتبة الحكيم) وجعله قريناً لكتابه الأخر فى الســحر والطلســمات الذى سمّاه (غاية الحكيم) وزعم أن هاتين الصــناعتين هما نتيجتان للحكمة وثمرتان للعلوم ومن لم يقف عليهما فهو فاقد ثمرة العلم والحكمة أجمع'' . ويتألف كتاب (رتبة الحكيم) من أربع مقالات هى :

**الأولى** : فيما يقرأ من كتب الأوائل ، و**الثانية** : فى حجر العمل ، و**الثالثة** : فى عمل الإكسير ، و**الرابعة** : فى الارتباط فى رموز القوم ،وتعتبر هذه المقالات هى خلاصــة ما ألفه (المجريطى) من رســائل فى العلوم العشــرة

الفلسفية . ولـــ (المجريطى) كتاب أخر باسم (غاية الحكيم) ، تناول فيه موضوعات السيمياء ، وهى صنعة الكيمياء فى القرون الوسطى وما قبلها ، وشرح فيه بعض هذه الموضوعات بتفصيل كبير ، وقد ترجم هذا الكتاب فيما بعد إلى اللغة اللاتينية خلال القرن الثالث عشر الميلادى ، وأضيف بذلك إلى عشرات المراجع النفيسة الأخرى التى تركها علماؤنا المسلمون لعلماء الغرب . ولأهمية كتاب غاية الحكيم لـــ (أبى القاسم المجريطى) ترجم من اللغة العربية إلى اللغة اللاتينية بأمر من الملك (الفونســـو) ، وذلك عام 1252 ميلادية و تحت عنوان (Picatrix) ، وبقى هذا المؤلف من أهم المصادر فى أوربا .

وهناك كتاب أخر باســـم (مفاتيح الرحمة) ذكر فى أوله أنه من تأليف (المجريطى) ، وهو كتاب فى الكيمياء جاء فى أوله : ''الحمد لله الحى القيوم ومن لا تأخذه ســنة ولا نوم ، وبعد فقد جالســت حقائق ســر تدبير القوم فى زمن لا يأخذنى فيه ســـر يقظة النوم'' وجاء فى آخره ''قد تم الجزء الأول المســمى بمفاتيح الرحمة ، ويتلوه الجزء الثانى وهو المســمى بجامع الأسرار للحكيم الفاضل ...مؤيد الدين الشهيد الطغرائى'' . ومن مصــنفاته : (اختصــار تعديل الكواكب من زيج البتانى) ، ولم يؤلف فى الأزياج مثل زيج مســلمة هذا ، وله كتاب : (المعاملات وتمام علم العدد) ، و(روضة الحدائق و رياض الخلائق) و(مفاخرة الأحجار فى الكيمياء) .

## فكره و نصائحه

وينصح المجريطى طالب الكيمياء أن يبدأ بدراسة الرياضيات[48] ، فيقرأ (إقليدس) ثم يدرس (المجسطى)[49] لبطليموس و (السماء و العالم)

[48] يلاحظ المتتبع لكتابات (المجريطى) أنه قد جعل للعدد أهمية خاصة ، كما أرسى نظريات الكيمياء على أساس رياضى وحاول تفسير موجودات الطبيعة تفسيراً عددياً يخضع للنسبة و التوافق وذلك على أساس التفسير الطبيعى الذى كان يصطنعه (أرسطو) . يقول (المجريطى) فى مقدمة " الرسالة الجامعية ": '' إن صور العدد فى النفوس مطابقة لصور الموجودات ، وهى نموذج العدد وبمعرفة يتدرج المرتاض إلى سائر الرياضيات و الطبيعيات وما فوق الطبيعيات. وعلم العدد هو جذر العلوم وعنصر الحكمة و مبدأ المعانى و الأكسير الأول و الكيمياء الأكبر . فالأعداد ـ كما هى فى رأى (المجريطى) ـ بمثابة قوالب أو صور أولية " قبلية " للموجودات الخارجية . وصور الأعداد موجودة فى أنفسنا وهى مطابقة لصور الموجودات و الهيولى ، وما هية الوجود أعداد يمكن أن نفسر بها ما بين الموجودات من علاقات تنظمها . و لعله فى ذلك يتابع (فيثاغورس) و(أفلاطون) و الأفلوطونين المحدثين : فقد كان العالم عند (فيثاغورث) ، فى جوهره ، " عدداً و نغماً " ، كما حفظ تاريخ العلم اليونانى لنا عبارة (أفلاطون) الشهيرة : " لا يدخل علينا إلا من كان رياضياً " ، وكان الواحد عند (أفلاطون) هو محور فلسفته كلها . وبه استطاع أن يفسر جواهر الوجود و مراتبه . وفى القرن السابع عشر قال (ديكارت) قولته المأثورة : "رأيت من بين جميع من سبقوا فى طلب الحقيقة فى العلوم إنما استطاع أصحاب الرياضية وحدهم أن يجدوا براهين" . كما أنه جعل الرياضية سبيل الوثوق العلمى و مقدمة ضرورية للإيجاب الصحيح'' ، انظر محمد الخطيب : (موسوعة علماء الكيمياء) ،ص 315، حاشية رقم (1) .

[49] (المجسطى) : أقدم كتاب فى الفلك ، ألفه بطليموس 148 ، عربه حنين بن اسحق ، انظر محمد الخطيب : (موسوعة علماء الكيمياء) ، ص 316 ، حاشية رقم (1) .

و(الكون و الفساد) و (الطبيعيات) لأرسطو[50] ، وبعد أن يتم له تحصيل النظريات الأساسية فى العالم الطبيعى عليه أن يدرب يديه على إجراء التجارب ونظره على الفحص الثاقب وعقله على التفكير فى المواد الكيميائية ما يحدث بينهما من تفاعل يشكل صوراً جيدة . وبما أن سلوك الطبيعة لا يتغير لأنها لا تفعل الشئ بطرق مختلفة ، فعلى الكيميائى أن يجاريها ويتبع خطواتها وهو فى ذلك كالطبيب الذى يشخص المرض ويصف الدواء ، على حين أن الطبيعة هى التى تحقق بعد ذلك فعل الشفاء .

## كيمياؤه

وما احتواه كتاب (رتبة الحكيم) من مبادئ و نظريات كيميائية لا يمثل ، عموماً ، تقدماً ملحوظاً عما جاء فى كتابات (جابر) و(الرازى) . و إنما تتبدى قيمته الكبرى فى أنه يظهرنا على التقدم الذى حظيت به الكيمياء خلال قرن و نصف من الزمان ، وخاصة فى المناهج التجريبية و المعرفة

---

[50] أرسطو طاليس (384-322) ق.م . مربى الاسكندر فيلسوف يونانى من كبار مفكرى البشرية ، تأثرت بوادر التفكير العربى بتأليفه التى نقلها إلى العربية النساطرة السريان و أهمهم اسحق بن حنين ، مؤسس مذهب " فلسفة المشائين " ، أهم مؤلفاته : الجدل ، الخطابة ، كتاب ما بعد الطبيعة ، السياسة ، النفس ، انظر محمد الخطيب : (موسوعة علماء الكيمياء) ، ص 316 ، حاشية رقم (2) .

الخبرية كما نجد فى هذا الكتاب ، لأول مرة ، تحديداً ووصـــفاً دقيقاً لمادة كيميائية قدر لها أن تلعب دوراً هاماً فى أبحاث (بريســـتلى) و(لا فوازييه) وهى مادة (أكســيد الزئبق) ، التى يصــف (المجريطى) طريقة تحضــيرها بقوله :''أخذت الزئبق الرجراج النقى ووضـــعته فى وعاء زجاجى شـــبيه بالبيضــة ثم أدخلته فى أخر شـبيه بأوانى الطبخ و تركته يسـخن على نار هادئة ، بحيث كان فى مسـتطاعى أن أضـع يدى على السـطح الخارجى للإناء ، واســـتمر التســـخين أربعين يوماً . ولما فتحته وجدت أن الزئبق (الذى كان وزنه 1/4 رطل) قد تحول إلى مســـحوق أحمر ناعم دون أن يحدث تغيير فى الوزن الكلى (ولعلنا لا ندهش لعدم ملاحظة (المجريطى) لحدوث زيادة فى وزن الزئبق ، إذ أن هذه الزيادة الناتجة عن تأكسد الزئبق تعادل ما اتحد به أكســـجين الهواء) ومما هو جدير بالإعجاب ، فى حد ذاته أن يكون (المجريطى) قد توصـــل بتجربته هذه إلى أصـــل القاعدة الكيميائية المعروفة ، التى لم يلتفت إليها إلا بعد قرون عدة عند مجيء (لافوازييه) قاعدة بقاء الكتلة أو بقاء المادة ، Law of Conservation of Mass وهذا القانون يقضـــى بأن مجموع كتل المواد الداخلة فى أى تفاعل كيميائى مســـاو لمجموع كتل المواد الناتجة عن التفاعل ، الأمر الذى أشـــاد به (هولميارد) كثيراً . وإنه من الجحود أن تنســـب أمثال هذه التجارب التاريخية لعلماء من الإفرنج دون أن يشـــار إلى البادئين بها من العرب . و(المجريطى) ، يرى رأى (جابر) فى أصل المعادن وأن اختلافها راجع إلى اختلاف نسب الطبائع الأربعة التى هى أصل لكل الموجودات .

وعلى هذا الأســـاس كان فى مقدور الكيميائى أن يتم بطريق (التدبير المتصـل) عمل الطبيعة فيحول المعادن من أخسـها إلى أعلاها و أشـرفها بواسطة (الاكسير) وفى ذلك يقول :''الكيمياء دواء شريف وجوهر لطيف ينقل الجواهر من أدناها إلى أعلاها ، كما قيل إنه ينقل الأســـرب (الرصـاص) الذى هو أقل المعادن قيمة وأزراها منظراً إلى أفضـل الغايات وأتم النهايات ، إلى الذهب الذى هو أشـــرف المعادن وأعظمها ، ومنه ما ينقل الزجاج إلى الياقوت ، والياقوت من الأحجار الجوهرية الصـــافية الشفّافة . وقد أثبت حاجى خليفة رأى (المجريطى) هذا فى صنعة التحويل وما صـــنّفه فيها . ومن المرجح أن (المجريطى) قد شـــارك فى وضـــع الموسوعة الإسلامية المعروفة بـــ (رسائل أخوان الصفا و خلان الوفا) و خاصـة (الرسـالة الجامعة) منها و نقلها إلى أسبانيا وربما يكون الذى فعل ذلك هو تلميذه (الكرمانى) Alkarmani . وهو يصـــرح بهذا فى كتابه (رتبة الحكيم) ويشـير إلى فقرات كثيرة من الرسـائل . والجزء المخصـص للكيمياء فى هذه الرســائل مكتوب بلغة ســهلة واضـــحة دقيقة ، ويشـمل الموضوعات الآتية :

(1) نظرية تكوين الفلزات من الزئبق و الكبريت .
(2) وصف الفلزات و المواد الشائعة الاستعمال فى العمليات الكيميائية .
(3) تصنيف المواد المعروفة إلى أقسام مختلفة .
(4) مبدأ (أرسطو) فى العناصر الأربعة .

وقد نالت رسـائل (أخوان الصـفا) قسـطاً وافراً من عناية علماء الغرب ، وظل اهتمامهم بها إلى أواخر القرن الماضـى . ففى سـنة 1837 طبع العلامة الألمانى (نوفرك) خلاصـة لها . وفى سنة 1886 طبعها بالعربية الأستاذ (فردريك ديتريسى) Dieterici الألمانى و لخصها فى كتاب آخر جمع فيه طائفة كبيرة من الموضوعات نشير إليها فيما يأتى :

(1) الموجودات وأصول الكائنات .

(2) الهيولى و الصورة .

(3) ماهية الطبيعة .

(4) الأرض و السماء .

(5) وجه الأرض والتغيرات التى تطرأ عليه .

(6) الكون والفساد .

(7) الأسطرونوميا أو علم النجوم .

(8) تكوين المعادن .

(9) علم النبات .

(10) أوصاف الحيوان .

(11) تركيب الجسد .

(12) الحاس و المحسوس .

(13) العقل و المعقول .

(14) الصنائع العملية .

(15) الصنائع العلمية .

(16) الارتماطيقى أى العدد وخواصه .

(17) الجومطريقى أى الهندسة .

(18) الموسيقى .

(19) علم النسب العددية والهندسية .

(20) المنطقيات .

(21) ماهية البعث والنشور والقيامة .

(22) أجناس الحركات والعلل والمعلومات .

ومجرد النظر إلى هذه الموضوعات يدل على ما امتازت به رسائل إخوان الصفا من بحوث علمية خطيرة ، وهى فى الحقيقة أول موسوعة علمية ظهرت فى العالم تستحق أن تسمى دائرة معارف . ولقد ألف القدماء من اليونان كتباً تشبه أن تكون جوامع للعلوم ، ولكنها تخلو من الطريقة التى اتبعها إخوان الصفا ، لأنهم تحرّوا ضم أشتات الفنون و ترتيب العلوم و ربطها . ونحن نجد أن هذه الرسائل قد دافعت عن نظرية (جابر) فى أصل المعادن و تكوّنها من اتحاد الزئبق و الكبريت مع ربط هذه النظرية بمباحث فلكية ، كما أننا نرى من جانب أصحاب هذه الرسائل دفاعاً عن نظرية (أرسطو) فى العناصر الأربعة وما استتبع ذلك من أثار بعيدة فى العلوم الطبيعية وإمكان السير فيها . وفى هذه الرسائل إلى جانب ذلك ذكر لتكون المناجم و المعادن النفيسة بطريقة يراها (هولميارد) قطعية ساذجة ، فـ (أبوالقاسم المجريطى) من علماء العرب و المسلمين الذين لا يقنعون بالقليل ، بل كان من هؤلاء الذين يبحثون فى كل فروع المعرفة ،

ولم يقصـــر نفســـه على علم معين . وللمجريطى تلاميذ كثيرون منهم (الغرناطى) ، و(ابن الصفار) ، و(الزهراوى) و(الكرمانى) ، و(ابن خلدون) ، الذى قيل عن مقدمته إنها أساس فلسفة التاريخ وحجر الزاوية فيه .

ومن الدراســـات المهمة التى ركز عليها المجريطى علم البيئة ، وتأثير النشـأة وعناصـر البيئة الطبيعية على الكائنات الحية من إنسـان وحيوان ونبات . وفى مجال علم الحيل اشـتغل المجريطى بالمربعات السـحرية . وكانت من قبل تسـتغل فى التنجيم . ومن هذه المربعات نعرض النموذج التالى :

| | | |
|---|---|---|
| 8 | 1 | 6 |
| 3 | 5 | 7 |
| 4 | 9 | 2 |

وكان المعتقد أن لمجموعات الأعداد خواص لا تتوافر لمفرداتها ، إلا أن الغرض منها ليس فى الواقع ســوى مجرد تســلية فكرية و متعة عقلية . ويلاحظ من كتاب المجريطى أنه كان يرى الكيمياء علماً شـــريفاً هو فى الحقيقة خير ما يمكن للإنسان أن يحصله .

## ما قيل عنه

قال عنه هولميارد :''من أذكى حكماء الأندلس ، كان مبرزاً فى الرياضيات والفلك ، شهيراً بمهاراته العلمية ، تلقى علومه فى الشرق ،ومن المرجح أنه اتصل بأصحاب الموسوعة الإسلامية (إخوان الصفا) ــ الذين حوت رسالتهم مختلف جوانب العلم و الحكمة فى عصرهم ـــــ و نقل رسائلهم إلى أوروبا'' .

## ألقابه

لقب بـ (كيماوى العرب) وبـ (أمام الرياضيين العرب) فى الأندلس .

## وفاته

وتذكر أغلب المراجع مثل (كشف الظنون 1 : 832 ) ، و(الأعلام للزركلى 8 :121) أن (المجريطى) توفى قبل الأربعمائة هجرية ، ولكن مقدمة كتاب (رتبة الحكيم) تذكر أن نهاية تأليف هذا الكتاب هى 440 هجرية . كذلك اختلف فى اسم أبيه وفى اسمه وكنيته ، وما ذكرناه هنا جاء نقلا عن كتاب (رتبة الحكيم) ، وهو يوافق ما جاء بـ (كشف الظنون) .

# أبو المنصور الموفّق

## اسمه

أبو المنصور الموفق بن على الهروى .

## مولده

عاش فى زمن الأمير منصــور بن نوح الســامانى الذى حكم فى الفترة ما بين ســنة 961 – 976 ميلادية . ورافقه ، فكان من المقربين من الأمير فذاع صيته .

## نشأته

جاب (أبوالمنصـــور) أقطار الهند و فارس طلباً للعلم وكتب فى الفترة من ســنة 968 إلى ســنة 977 كتاباً شــهيراً فى الصــيدلة بعنوان (الأبنية فى حقائق الأدوية) ، وهو أقدم كتاب نثرى فى الفارســـية الحديثة ، ويُعد من أعرق المؤلفات فى موضـــوعه و ظهرت فيه معارف اليونان والســـريان والهنود والفرس . وقد صـنّف الأدوية أقسـاماً أربعة بحسـب تأثيراتها وذكر ما يقرب من 585 دواء منها 466 مشـــتقاً من النبات و75 من المعادن و44 دواء مسـتخلصـاً من مشـتقات حيوانية . وقد ضـمن أبو المنصـور

كتابه هذا كثيراً من المعلومات الكيميائية الواضـــحة . تتلمذ على كتب العلامة شيخ الكيميائيين (جابر بن حيان) وصـار على نهجه فى التجربة والاسـتقراء والاسـتنتاج ، مفضـلاً المنهج التجريبى على المنهج النظرى ، ونهل من علوم الشـــرق والغرب وتعلم لغتهم . وفى رأى (هولميارد) من المرجح أن يكون (أبوالمنصـــور) الموفق هو أول من ميّز بوضـــوح بين كربونات الصـوديوم (النطرون) وكربونات البوتاسـيوم (القلى) . وهو يذكر طريقة تحضـير القلى من رماد بعض النباتات و يصـفه بأنه ملح متمايع كاو ، وتوصـل إلى أن النحاس ، متى عُرّض للهواء ، تغطيه غالباً طبقة خضـراء تستحيل بالتسخين إلى مادة سوداء تفيد فى صبغ الشعر باللون الأســود ، وأن الجبس متى ســخّن يتحول إلى نوع من الجير إذا خلطناه بزلال البيض تتكون لدينا مادة لصـــق قوية تفيد كثيراً فى علاج كســـر العظام ، كما عرف تأثير الجير الحى فى إزالة الشـــعر . وتوصـــل (أبوالمنصور) إلى معرفة أن مركبات النحاس ، وخصوصاً الزاج الأزرق ، ومركبات الرصـاص الأبيض (الذى يجلب أفضـل أنواعه من أصـفهان) سامة . ويصف (أبوالمنصور) أكسيد الزئبق بأنه أحمر نقى . وكان على علم بحامض السيليك Silicic Acid الذى يستخرج من غاب الخيزران ، وعرف أكســيد النحاس والأنتيمون (حجر الكحل) ، وبين كيفية تحضـــير الأدوية بالتقطير والتصعيد . كما ذكر أيضاً عملية تقطير ماء البحر . لم ينل (أبوالمنصور الموفق بن على) من الصيت ما ناله سابقوه ولاحقوه من

علماء الحضـارة الإسـلامية ، وقد يكون السـبب فى ذلك قلة إنتاجه ! ... إلا أن ما قدمه و خلفه من علم الكيمياء التطبيقية أو الصناعية لا يضارع .

## كيمياؤه

(1) التمييز بين النطرون (كربونـات الصـــوديوم) ، والقلى (كربونـات البوتاســيوم) ، وشــرح اســتخلاص الأخير من رماد بعض النباتات (البحرية) ووصفه بأنه مادة بيضاء متميعة ذات طعم حريف كاو .

(2) استخدام الجير الحىّ أو لبن الجير فى إزالة الشعر من الجلود .

(3) وصف كلس الزرنيخ (أكسيد الزرنيخ) والطباشير (حامض السليسيك) المستخرج من الخيزران .

(4) إذا عرض النحاس للهواء فإنه يتحول إلى مادة خضـراء ، وإذا سـخن بشـدة نتجت عنه مادة سـوداء يمكن اسـتخدامها لتكسـب الشـعر لوناً أسود .

(5) مركبات النحاس والرصـــاص ســـامة ، وعلى الأخص الزاج الأزرق وأبيض الرصاص .

(6) إذا سـخن الجص (كبريتات الكلسـيوم) تحول إلى مادة جيرية ، وهذه إذا مزجت بزلال البيض نتج عنها لاصـــوق صـــالح لمعالجة كســـر العظام . والمادة المشـــار إليها فى الفقرة الأخيرة هى نوع مما نســـميه

الآن عجينة باريس و(أبوالمنصـــور) هو أول من كشـــف فائدتها فى الجراحة .

إن ما كتبه (أبوالمنصـــور الموفق) يعد بحق من أدقّ ما شـــهدته الكيمياء الإسلامية ، وبرغم أن مؤلفه الشهير كان فى الصيدلة الطبيّة إلا أنه حوى إلى جانب ذلك كثيراً من المعلومات الغزيرة حول خواص الجواهر المعدنية وكيفية تحضيرها . ومن الواضح تماماً أنه كان ذا قدم راسخة فى الكيمياء كما أن كتاباته تعرفّنا بنواح مختلفة من كيمياء تلك الفترة التى عاشها .

## ما قيل عنه

قال عنه (جورج ســـارتون) فى كتابه (المدخل إلى تاريخ العلوم) :''إن (أبامنصـور الموفق) كان علامة زمنه فأعطى تعريفاً وافياً لأكسـيد النحاس والأنتيمون (حجر الكحل) و طريقة اســـتعمالهما فى الحياة اليوميـة''. وعالمنا (أبوالمنصـــور) اســـتفاد من صـــنعته فى جعلها تدر عليه مالاً بالإضـــافة للمكانة الاجتماعية التى كان يتمتع بها . فكان يبيع ما يصـــنع بعد التأكد من ســـلامة اســـتخدامه وفاعليته ويســـتفيد من ريعه فى شـــراء وتجهيز مختبره وإجراء تجاربه .

## وفاته

لا يعلم متى توفى عالمنا الجليل ويكفى انه ورث علماً وصـــــنعة و قدم خدمات مباشرة للناس ...رحمه الله رحمة واسعة وجميع علماء المسلمين .

# البيرونى

## اسمه

هو "أبو الريحان محمد بن أحمد البيرونى" .

## مولده

ولد (البيرونى) ونشـــأ فى المنطقة الواقعة إلى الجنوب من بحيرة آرال ، والتى عرفت فى العصرين القديم و الوسيط بخوارزم ، و تسمى الآن القرية التى ولد فيها باسمه ، وكل ما تسعفنا المراجع به أنه ولد فى سبتمبر عام 973 م بظاهر مدينة خوارزم (بيرون ، فارسى = ظاهر) ومنها أخذ لقبه بالقرب من مدينة (كاث) التى كانت حين ذاك إحدى المدينتين الكبريين فى المنطقة (الآن إحدى مدن جمهورية قرة قلبقستان الاشتراكية السوفيتية ذات الاســـتقلال الذاتى ) . ولقد اشـــتهرت خوارزم بثقافتها المتقدمة زمناً طويلاً ، وكانت بمدنها قصـــور ومســـاجد ومعاهد دينية رائعة ، وكانت العلوم فى هذه الدولة القديمة المزدهرة متقدمة حيث تلتقى فيها حضـــارات متعاقبة من يونانية وفارسية وهندية وبصمات من الصينية .

## نشأته

و(البيرونى) من علماء القرن الحادى عشر للميلاد ومن ذوى العقول الجبارة . اشتهر فى كثير من العلوم و فاق علماء عصره وعلا عليهم ، وكانت له ابتكارات وبحوث مستفيضة ونادرة فى الرياضيات والتاريخ . عاش بغزنة عاصمة الدولة الغزنوية السنية بعدما استولى الغزنوى (محمود بن سبتكين) على دولة خوارزم التى كانت عاصمة بخارى ونقل علمائها إلى عاصمته (غزنة) بأفغانستان ومن بينهم (البيرونى). وكان (البيرونى) فى مطلع حياته (عشاباً) . وشهد عصره علماء أفذاذ كـ (ابن سينا) و(ابن الهيثم) و(ابن يونس المصرى) ، وقد تعلم (البيرونى) كلا من اللغة الفارسية واللغة العربية وأجادهما ، وقد كتب بعض مؤلفاته باللغة الفارسية ، ولكنه كتب معظم مؤلفاته وأعماله الهامة باللغة العربية ، و(البيرونى) ذو مواهب جديرة بالاعتبار ، فقد كان يحسن السريانية والسنسكريتية والفارسية والعبرية ، عدا العربية . وقد نقل مؤلفات من السنسكريتية إلى العربية ، كما نقل علوم المسلمين إلى الهندوس . وكان أثناء إقامته فى الهند يُعلّم الفلسفة اليونانية ويتعلم هو بدوره الهندية . وقد عاصر (البيرونى) العالم الإسلامى (ابن سينا) ، ونشأت بينهما علاقات علمية ممتازة ، ودامت بينهما المراسلات مدة من الزمان ، وتبادلا عن طريق هذه المراسلات بعض الأفكار و الآراء ، مما سمح لهما بالقيام ببعض الدراسات المشتركة فى بعض الأحيان ، وقد أثمرت هذه العلاقة العلمية

المشتركة عن كتاب (البيرونى) المسمى (الأثار الباقية فى القرون الخالية) ، وقد بدأ (البيرونى) دراساته الأولى فى الهند ، فقد ذهب إليها فى حداثته ، وكانت أجزاء من الهند فى ذلك الوقت قد دخلت فى الإسلام ، وهناك درس العلوم الإغريقية ، وتزود بالثقافة الهندية . ذهب (البيرونى) إلى الهند وساح فيها ، وبقى هناك مدة تزيد على الأربعين عاماً ، قام خلالها بأعمال جليلة فى ميدان البحث العلمى ، فجمع معلومات صحيحة عن الهند لم يتوصل إليها غيره . واستطاع أن يلم شتات كثير من علومها و آدابها ، وأصبح بذلك من أوسع علماء العرب والإسلام إطلاعاً على تاريخ الهند ومعارفها . يقول سيديو :''... إن أبا الريحان اكتسب معلوماته المدرسية البغدادية ، ثم نزل بين الهنود حين أحضره (الغزنوى) يستفيد منهم الروايات الهندية المحفوظة لديهم قديمة أو حديثة ، ويفيدهم استكشافات أبناء وطنه وينقلها إلى كل جهة مر فيها . وألف لهم ملخصات من كتب هندية وعربية ، وكان مشيراً و صديقاً لـ (الغزنوى) . وقد استعد حين أحضره إلى ديوانه لإصلاح الغلطات الباقية فى حساب الروم والسند وما وراء النهر وعمل قانوناً جغرافياً كان أساساً لأكثر القسموغرافيات المشرقية . وقد نفذ كلامه مدة فى البلاد المشرقية ، ولذا استند إلى قوله جميع المشرقيين فى الفلكيات . واستمد منه (أبو الفداء) الجغرافيا فى جداول الأطوال و العروض ...'' . وقد عاد (البيرونى) بعد ذلك من الهند واستقر فى بغداد ، وهناك ألف واحداً من كتبه القيمة التى تعد حتى اليوم من أهم الرسائل فى علوم الفلك وأطلق عليه اسم (القانون

المسعودى فى الهيئة والنجوم) لأنه أهداه إلى السلطان المسعودى . وقد تميزت دراسات (البيرونى) فى مختلف المجالات ، بأنها دراسات تجريبية من الطراز الأول ، فجميع دراساته كانت تقوم على أسس ثابتة من البحث و الاستقصاء والتجربة الشخصية ، فلم يكن يعتمد على أعمال من سبقوه اعتماداً كلياً ، بل كان يحقق بنفسه كل معلومة وكل ظاهرة ، و يضعها موضع التجربة ، وكان يتوصل إلى نتائجه بالعمل المستمر ، وبالجهد الذى لا ينقطع ، مستخدماً فى ذلك قوة ملاحظته وقدرته الفائقة على الاستنتاج . وعصر (البيرونى) كان يتميز بوفرة الإنتاج العلمى والأدبى رغم تدهور الخلافة العباسية ببغداد وانقسام المشرق الإسلامى إلى دويلات تركية وفارسية صغيرة كانت تخضع دينياً للخلافة العباسية وتستقل عنها إداريا وسياسياً . ولأن (البيرونى) عاش بالهند بعيداً عن مركز الحضارة فى بغداد و قرطبة بالأندلس ، لهذا لم تصل كتبه إلى مراكز الترجمة اللاتينية أو العبرية فى طليطلة وهذا ما جعله مجهولاً لدى الغرب اللاتين ما بين القرنين الـ 11و13 . لكن هذا لا ينفى أن تراثه و خصوصاً ما كتبه عن حضارة الهند و أديانها وتقاليدها من أدق وأوثق الكتابات حتى اليوم . ولعبت الشعوبية الفارسية دوراً رئيسياً فى طمس آثار وأعمال (البيرونى) لأنه كان تركى الأصل وكان يعتبر نفسه عربياً حيث أنه كان متعصباً لعروبته وكان يفضل أن يهجوه إنسان بالعربية على أن يمتدحه بالفارسية ولهذا كتب كتبه بالعربية . ورغم التعتيم على سيرته وأعماله إلا أنه برز كعالم فى عصره .

## كيمياء البيرونى

استنكر (أبوالريحان البيرونى) على الكيميائيين إمكانية تحويل المعادن الرخيصة إلى معادن ثمينة كالذهب والفضة . وقدم (البيرونى) براهين تثبت كذبهم وإدعاءاتهم الخاطئة حول هذا الموضوع . كما انتقد (البيرونى) الكيميائيين لسعيهم وراء الأكسير أو حجر الحياة . وتمكن (البيرونى) من طلاء الأوانى الفخارية ، وتحضير الفولاذ المخصص لصنع السيوف واستخراج الزئبق من الزنجفر . كما تحدث عن صفات وخصائص الأحجار بجميع أنواعها . وتكلم عن الزئبق بإسهاب فذكر أنه يتبخر من النار وأن جميع الأحجار تطفو على وجه الزئبق ، ماعدا الذهب فأنه يرسب لأنه أثقل منه . كما ذكر أن الزنجفر يتكون من خلط الزئبق مع الكبريت على النار ، وأنه مادة سامة .

## مؤلفاته

ولـ (البيرونى) إنتاج غزير ، فقد بلغت مؤلفاته نحو مائة و ثمانين كتاباً ورسالة ،ولهذا فإن (البيرونى) يعتبر من أضخم العقول التى ظهرت فى العالم ، ويعتبره بعض المؤرخين و المستشرقين من أعظم العلماء ، وخاصة أنه قد ساهم بعلمه فى كثير من ميادين العلم مثل الرياضيات والفلك والجغرافيا ، بالإضافة إلى بعض العلوم الإنسانية الأخرى.

وللبيرونى أسلوب فذ فى كتاباته العلمية ، فقد كان يكتب مؤلفاته بأسلوب علمى مبسط ومختصر ، وإن كان لا ينقصه الوضوح ، وكان يستخدم مختلف أنواع البراهين فى إثبات أفكاره و نظرياته ، بما فى ذلك البراهين النظرية أو التجريبية على السواء . ومن أشهر مؤلفات (البيرونى) فى الكيمياء كتاب (الصيدنة) ـ أى الصيدلة ـ الذى درس فيه الأعشاب النباتية ، والعقاقير الطبية ، وعد بذلك من واضعى علم العقاقير الطبية و الكيميائية فى الحضارة الإسلامية . وله مقالة فى النسب التى بين الفلزات ، وكتاب (الجماهر فى معرفة الجواهر) حيث بحث فى المعادن ، والأحجار الكريمة ، وكيفية تكونها ، وأماكنها ، وطرق استخلاصها . لقد وصف الذهب و الفضة والزئبق والنحاس والحديد والأسرب وذكر أسمائها باللغات المختلفة وخواصها الكيميائية و الفيزيائية ووزنها النوعى وتفاعلاتها . وحصر (د.عبد الحليم منتصر) مؤلفات (البيرونى) ما بين مطبوع و مخطوط و موجود و مفقود ، فإذا بها تبلغ مائة و ثمانين كتاباً و رسالة . ومن مآثر (البيرونى) الخالدة ما يلى :

(1) شرح خواص عدد كبير من العناصر والجواهر وفوائدها التجارية والطبية .

(2) حسب الوزن النوعى لثمانية عشر عنصراً و مركباً بعضها من الأحجار الكريمة واستعمل فى ذلك وعاء مصبه إلى أسفل وتمكن نتيجة لوزن الجسم فى الهواء والماء من معرفة مقدار الماء المزاح .

(3)ومن مقدار الماء المزاح ووزن الجسم فى الهواء حسب الوزن النوعى ، ووجد (البيرونى) أيضاً الفرق بين الوزن النوعى للماء البارد والماء الحار ومقداره 0.041677 % وفى الجدول أدناه نورد بعض النتائج التى حصل عليها (البيرونى) مقارنة بتلك التى حصل عليها الخازنى (550 هـ 1155 م) والنتائج الحديثة .

| المادة | عند الخازن | عند البيرونى | القيمة الحالية |
|---|---|---|---|
| الذهب | 19.05 | 19.26 | 19.26 |
| الزئبق | 13.59 | 13.74 | 13.56 |
| النحاس | 8.83 | 8.92 | 8.85 |
| الحديد | 7.74 | 7.82 | 7.79 |
| القصدير | 7.15 | 7.22 | 7.29 |
| الرصاص | 11.29 | 11.40 | 11,35 |
| الياقوت | 3.6 | 3.75 | 3.52 |
| الزمرد | 2.62 | 2.73 | 2.73 |
| اللؤلؤ | 2.62 | 2.73 | 2.75 |
| البلور | 2.58 | 2.53 | 2.58 |

## ما قيل عنه

لقب بالشيخ الأستاذ لنبوغه فى الرياضيات و الفلك و الجغرافيا و التاريخ المقارن والفلسفة و الصيدلة . وأعتبر فعلاً (أبا الصيادلة) بلا منازع فلقد كان عالماً تجريبياً لا يمارى ، وكانت أبحاثه العلمية ولاسيما فى الفلك رائدة سبق فيها (كوبرنيق) . وهذه الحقيقة أكدها المستشرق الأمريكى (أربو بول) بقوله من المستحيل ألا يتم أى بحث فى الرياضيات أو الفلك أو الجغرافيا أو علمى الإنسان أو المعادن دون الرجوع إلى أبحاثه فى هذا المجال العلمى . ويعترف (سميث) فى كتابه تاريخ الرياضيات :''... إن (البيرونى) كان ألمع علماء زمانه فى الرياضيات ، وإن الغربيين مدينون له بمعلوماتهم عن الهند و مآثرها فى العلوم ...'' . ويقول المستشرق (د.شخت) :'' ... والحق أن شجاعة (البيرونى) الفكرية وحبه للإطلاع العلمى وبعده عن التوهم و حبه للحقيقة وتسامحه وإخلاصه ـــ كل هذه الخصال ـ كانت عديمة النظير فى القرون الوسطى ، فقد كان (البيرونى) فى الواقع عبقرياً مبدعاً ذا بصيرة شاملة نفاذة .....'' . ويقول نللينو (Nallino) : ''ومما يستحق الذكر أن (البيرونى) بعد تأليف كتابه فى الإسطرلاب أخرج تلك الطريقة من القوة إلى الفعل ،ويعترف (نللينو) بأن قياس (المأمون) وقياس (البيرونى) لمحيط الأرض من الأعمال العلمية المجيدة و المأثورة للعرب .

لقد استحق (البيرونى) أن يقال عنه إنه من أعظم عظماء الإسلام ومن أكابر علماء العالم . أما (سخاو) ـ أكثر المستشرقين إعجاباً به ـ فيقول : إن (البيرونى) من أضخم العقول التى ظهرت فى العالم ، وإنه أعظم علماء عصره ، ومن أعظم العلماء فى كل العصور . ويقول (ماير هوف) : إن اسم (البيرونى) أبرز اسم فى موكب العلماء الكبار واسعى الأفق الذين يمتاز بهم العصر الذهبى للإسلام ، ويقول المستشرق الأمريكى (أريو بوب):''فى أية قائمة تحوى أسماء أكابر العلماء ، يجب أن يكون لإسم (البيرونى) مكانه الرفيع ، ومن المستحيل أن يكتمل أى بحث للرياضيات أو الفلك أو الجغرافيا أو علم الإنسان أو المعادن دون الإقرار بمساهمته العظيمة فى كل علم من تلك العلوم . ولقد كان (البيرونى) من أبرز العقول المفكرة فى جميع العصور ، وكان يتميز بالصفات الجوهرية التى تخلق العالم ، فـ (البيرونى) بذلك مظهر من مظاهر الشمول وعدم التقيد بالزمن ، شأن العقول العظيمة ، وإنه لفى الإمكان تجميع عدد كبير من الاقتباسات من مؤلفات (البيرونى) ، كتبها منذ ألف سنة ، وهى تسبق كثيراً من المناهج و المواقف العقلية التى يفترض اليوم أنها حديثة'' . واعتبره (سارتون) فى كتابه (تاريخ العلم) بأنه أعظم عظماء الإسلام و الحضارة الإسلامية .

وأخيراً ... وصفه (ديورانت) أنه فيلسوف ومؤرخ ورحالة وجغرافى ورياضى وشاعر وعالم فى الطبيعة . ولاسيما وأن (كارل دبوير) اعتبره أول من فكر فى علم الجاذبية الأرضية قائلاً : ''من الخطأ اعتبار العالم الانجليزى

اســـحق نيوتن أول من فكر فيهـا'' . وقـد بلغ من اهتمـام العـالم بفكر (البيرونى) وعلمه الغزير ، أن احتفلت عدة دول بذكرى مولده ، ومن بين هذه الدول الاتحاد الســـوفيتى الذى احتفل عام 1950بمرور ألف ســـنة هجرية على مولده ، وأصـدرت أكاديمية العلوم السـوفيتية بهذه المناسـبة ، مجلداً باسـم (البيرونى) اشـتمل على أغلب الأعمال الهامة التى قام بها . كذلك فعلت الهند شـيئاً مماثلاً ، فقد احتفلت عام 1951 بهذه الذكرى ، و أصـــدرت مجلداً آخر احتوى على عشـــرات من البحوث والمقالات التى تمجد (البيرونى) وتحيي ذكراه ، و تعترف بفضـــله كعالم من أعظم علماء العرب والمســـلمين ، بل كعالم من أعظم العلماء فى تاريخ العلم . وتخليداً لاسمه شيدت جامعة بطشقند عاصمة جمهورية أزبكستان الروسية أطلق عليها (جامعة البيرونى) أحياء لذكراه وفى حرم هذه الجامعة تمثال له . وأصدق وصف لـ (البيرونى) ما قاله الكاتب الفرنسى (فنسنت مونتيل) بأنه لم يكن موسوعياً فحسب بل كان عالم نبات وفلكياً ورياضياً وطبيباً وعالماً بالمعادن والجغرافيا و مؤرخاً وفيلسوفاً و شاعراً ذا نزعة إنسانية خاصة . وأول من كتب تاريخ الهند بلغة عالمية (يقصد العربية) .

كان عطاؤه ضـــخماً .... وكان أســتاذاً للعلماء من بعده ... عارض (ابن سينا) وجادله بمناظراته (الرسائلية) ولم يكل وأعجز الشيخ الرئيس بأسلته حول فلسفة (أرسطو) وبعض المسائل العلمية ومن بينها لو كانت الأشياء تتمدد بالحرارة وتنكمش بالبرودة فلماذا عندما يتجمد الماء داخل القارورة يزيد حجم الثلج فتنكســـر ؟ ولماذا عندما يمتص الهواء داخل قارورة بها

ماء يرتفع الماء ؟ وســـأله عن الرؤية تحت الماء ورغم أنه غير شـــفاف تنعكس على سطحه أشعة الشمس ؟ ولماذا يطفو الثلج فوق الماء مع أن مكوناته أكثر من الماء فهو أقل منه ؟ وهذه الأســـئلة تعبر عن دقة ملاحظات (البيرونى) و(ابن سـينا) كانت إجاباته على هذه الأسـئلة غير وافية أو شـــافية للبيرونى وأن دلت فإنما تدل على عبقرية علمية موهوبة فعلاً وكانت هذه الأســـئلة قديماً من (المعميات) العلمية ، لقد ظل طوال حياته لا يفرق القلم يده حتى مات ، وأصدق وصف له قول المستشرقين عنه أنه بـ (طليموس العرب) .

## وفاته

توفى فى خوارزم سنة 1048 م .

# ابن سينا

## اسمه

هو أبو على الحسين بن عبدالله بن سينا .

## مولده

ولد (ابن سينا) فى بخارى عام 371 هجرية (981 م) ، وكانت هذه الفترة من القرن الرابع الهجرى ، أو القرن العاشر الميلادى ، من أزهى عصور الحضارة الإسلامية ، فقد ظهر فيها كثير من العلماء البارزين الذين كتبوا وبحثوا فى كل مجال من مجالات العلم والمعرفة ، أمثال (البيرونى) و(ابن الهيثم) وغيرهم .

## نشأته

تنتمى عائلته إلى طائفة الإسماعيلية . ولما أتم العاشرة من عمره كان قد أتقن اللغة العربية وحفظ القرآن الكريم كله والسنوات الست التالية قضاها فى دراسة الشريعة الإسلامية والفلسفة والعلوم الطبيعية و الرياضيات والمنطق ثم تتلمذ على يد الحكيم أبى عبدالله الناتلى حيث حفظ كتاب (ايساغوجى) وقرأ كتب (أقليدس) ووعى كتاب (المجسطى) لـــ (بطليموس

الإسـكندرى) وغيرها . وكان أبوه من عمال السـلطان "نوح بن منصـور السامانى" ـ والمملكة (سامان) هى اليوم دولة أفغانستان ـ ولذلك فإن (ابن سـينا) أصـبح مفخرة للفرس والعرب والترك والروس ، فكل قوم يدّعى إنه منهم . فقد كان والده "الحسـين بن عبدالله بن الحسـن بن على بن سـينا" يعيش فى مدينة (بلخ) وكان يقوم بتحضـير العقاقير والأدوية ، فلما لم تطب له الحياة فيها ، أنتقل إلى مدينة بخارى وتولى فيها أحد المناصـب الكبرى عند الخليفة (نوح بن منصـور) تزوج خلال إقامته بقرية (خرمتين) من سـيدة فاضـلة من قرية (أفشـنه) القريبة من قريته حيث ولد فيها (ابن سـينا) . ويعتبر (ابن سـينا) من الرواد الأوائل الذين أضـافوا كثيراً للفكر الإنساني ، والذين اتسعت على أيديهم رقعة المعرفة الإنسانية و قواعدها ، حتى أن أهل ذلك العصـر لقبوا (ابن سـينا) بالمعلم الثالث ، بعد كل من المعلم الأول (أرسطو) ، والمعلم الثانى (الفارابى) .

ولما شـب عمل والده على تثقيفه و تعليمه ، و هو يعرف عند الأوربيين بأسـم (Avcena) ولم يدم الحال على ذلك طويلاً ، فقد توفى والده وهو فى سن الثانية والعشرين ، وبوفاة والده تغير مجرى حياته تماماً ، إذ تحول إلى الإنخراط فى السياسة ، إذا لجأته الضرورة كما يردد ذلك فى كتاباته . أحاطه والده بالأسـاتذة و المربين يعلّمونه معارف زمانهم ، وشـرحوا له العلوم المعروفة فى ذلك الوقت ، من الفلسـفة والمنطق ، والهندسـة ، والإلهيات ، والطبيعيات ، فخرج من ذلك كله واقفاً على دقائق الهندسـة ، بارعاً فى الهيئة مُحكّماً علم المنطق ، مبرّزاً فى الرياضيات والفلك و علوم

ما وراء الطبيعة ، ولم يقف عند هذه الحدود ، بل دفعه طموحه ورغبته فى العلم والمعارف إلى الاستزادة ، فعكف على دراسة الطب و قراءة الكُتب المصنفة فيه .

## نظرياته و تجاربه فى الكيمياء

1 . **تكوين المعادن طبيعياً**

قام (ابن سينا) بدراسات جديدة فى الحرارة و الكثافة النوعية وتكوين المعادن بقيت حتى القرن الثالث عشر أهم مصادر طبقات الأرض عند الأوربيين ، إذ تناول فيها الجبال فقال ''أنها تنشأ من سببين مختلفين ، فقد تكون نتيجة اضطرابات فى القشرة الأرضية أو لفعل المياه الجارية'' .

2 . **السلسلة الكيميائية**

يقول (ابن سينا) إن المعادن سبعة هى : الخارصين ، النحاس ، الحديد ، القصدير ، الرصاص ، الفضة ، الذهب ، وهذه الأنواع السبعة متباينة وكل واحد منها قائم بذاته .

3 . **تكوين الزئبق** : -

يرى (ابن سينا) أن الزئبق ليس عنصراً بل هو ماء متحد بمادة كبريتية أرضية رقيقة ممتزجة به بشكل لا يمكن معه التمييز بين سطحيهما . والزئبق لا يعلق باليد ولا يوزع نفسه بإحكام على الإناء الذى يحتويه إذ يتقطع فى قاع الإناء ، إذ كانت كميته صغيرة .

4 . **تحويل المعادن : -**

اعترض (ابن سينا) على إمكان تحويل المعادن من حالة إلى أخرى ، ولكنه سلم بإمكان صبغها بألوان مختلفة ، فيمكن صبغ المعدن الأحمر بلون أبيض ، فيصبح شبيها بالفضة تماماً ، وإن صبغ باللون الأصفر فيصبح شبيهاً بالذهب ، وهكذا . ولنستمع ما قاله (ابن سينا) نفسه عن تحويل المعادن قال :-

''أنا لا أنكر أنه يمكن الوصول إلى درجة من الدقة فى التقليد والمحاكاة تخدع أكبر الناس دهاء وحرصاً ، ولكن عملية التحويل لم تكن مفهومة عندى ولا مهضومة فى أى وقت من الأوقات بل بالعكس لقد اعتبرتها مستحيلة حيث انه لا توجد طريقة معروفة لشبح الارتباط المعدنى وتحويله من نوع إلى نوع . فالخواص التى تدركها الحواس ، ليست فى الفروق التى تميز بين معدن و آخر. بل أن هناك فروقا باطنية كافية لا نعرفها ، ولم نعرفها إلى الأن . وإذا كان الشيء مجهولاً لدينا فكيف يتسنى لنا عمله أو إتلافه''. وبالرغم من جهود (ابن سينا) فى ذلك ، فقد ظل إيمان الناس بقوة (أكسير الحياة) كبيراً ، وبإمكان تحويل المعادن إلى ذهب أمراً ممكناً.

5 . **تركيب المعادن**

يعتبر(ابن سينا) أن المعادن تتركب من (كبريت و زئبق) أو أجسام تشبه تركيبهما . فإذا كان الزئبق نقياً ، ومزج بكبريت أبيض أنقى منه لا يساعد على الاحتراق فالناتج فضة . وإذا كان الكبريت نقياً و ممتازاً فى معدنه ، وله لون النار ، فأنه يجمد الزئبق إلى ذهب وإذا كان الزئبق من صنف

طيب وكان الكبريت غير نقى ، وقابلاً للاحتراق ، فإن الناتج يكون نحاساً . وإذا كان الزئبق فاسداً وغير نظيف ، فالناتج يكون حديداً . ومن المحتمل أن يكون زئبق القصدير جيداً ، وكبريته رديئاً ، وقوة تماسكه بالزئبق ليست حسنة .

## مؤلفاته

وتزيد مؤلفات (ابن سينا) على المائة فى جميع علوم زمانه من فلسفة وحكمة وفقه ورياضيات وتصوف وأدب وشعر وطب (68 كتاباً فى علوم الدين و ما وراء الطبيعة ــ 11 كتاباً فى الفلك و الفلسفة الطبيعية ــ 16 كتاباً فى الطب ـــ 4 كتب فى الشعر وغيرها) ومن مؤلفاته الطبية ثمانية منها ما جاء على شكل شعر منظوم (الأرجوزة) وفى مواضيع مختلفة مثل (أعراض وعلامات اقتراب النهاية بالموت) و(الوصايا الصحية) و(العلاج المجرب) و(مذكرات فى التشريح) . كما أن له مؤلف مهم بعد كتاب القانون هو (رسالة فى الأدوية القلبية) . وبعض مذكرات فى تكوين الجسم . (وتعد أرجوزة فى الطب بأبياتها الألف من أشمل المنظومات الشعرية حيث حوت جميع فنون الطب) . وقد كتب (ابن سينا) فى الكيمياء ، وله فيها (رسالة فى الاكسير) و(رسالة فى أمر مستور الكيمياء) ، وتدل كتاباته فى هذا المجال ، خاصة إنكاره لوجود حجر الفلاسفة ـــ على أنه عالماً فاحصاً مدققاً ، يبتعد تماماً عن الشعوذة و الدجل ، ولا يجرى وراء

الأوهام ، مما ينفى عن علماء العرب والمسلمين ما قاله بعض مؤرخى الغرب ، من أن علماءنا قد استسلموا للأوهام والخرافات .

ولـ (ابن سينا) مؤلف أخر باسم (الشفاء) ، وهو كتاب بالغ الضخامة ، فهو يتكون من ثمانية وعشرين جزءاً ، تكلم فيه عن كثير من الموضوعات مثل المعادن ، والطبيعيات ، والفلسفة ، كما تكلم فيه عن أنواع النبات و الحيوان .

وقد تكلم (ابن سينا) فى هذا الجزء الخاص بالمعادن عن الأجسام ، وقسمها إلى أجسام معدنية ، والى أحجار ، وكباريت ، وأملاح ، وقد ترجم الشفاء كذلك إلى اللغة اللاتينية وبعض اللغات الأوربية . وقد بلغ الإنتاج العلمى لـ (ابن سينا) حداً بالغاً من الضخامة ، فيقال أن له نحو276 مؤلفاً فى مختلف مجالات العلم والثقافة والمعرفة ، وهى ظاهرة تستدعى الانتباه ، فهذا يعنى أن (ابن سينا) لم ينقطع عن الكتابة أبداً طوال عمره ، بل لابد أنه كان يحرر مختلف الرسائل فى أثناء رحلاته أو فى خلال أسفاره المختلفة ، وهو ما يجعلنا نقول أنه لم يكن يكتب مؤلفاته ورسائله فى مكان واحد أو فى دولة واحدة .

## ما قيل عنه

هو الشيخ الرئيس (ابن سينا) أعظم أطباء العرب والمسلمين قاطبة عاش فى العصر الذهبى للمسلمين . فهو فخر الأطباء و معجزة الشرق

الإســـلامى . كان يتمتع بذاكرة قوية ومعلومات غزيرة ويعتبر شـــخصـــية تاريخية فذة بل أعجوبة من أعاجيب الزمان فى عقله وتفكيره ومهاراته ، وكذلك بماترك من أعمال رائعة ، وقد اكتسـب (ابن سـينا) على مر الزمن شـهرة هائلة بين أهل زمانه ، ولقبه الكثيرون بالشـيخ الرئيس احتراماً له و إجلالاً لشانه ، وكان الناس يأخذون آراه بشئ كثير من الاحترام و التقدير . و(ابن سينا) قال عنه (سخاو) أنه أكبر عقل ظهر فى التاريخ الإنسانى وقال عنه (سارتون) أنه ظاهرة فكرية لا يمارى فى ذكائه أو إنتاجه الوفير . وظلت جامعة (لوفان) تدرس كتبه حتى القرن الـــــــ17 . وإلى الآن مازالت صـــــورته بجوار (الرازى) معلقة فى بهو كلية طب جامعة باريس كرمز بأنهما من عظماء الطب فى التاريخ الإنســـانى كله . وعلى حائط مكتبة (بودلين) الشـهيرة رسـمت صـورة (ابن سـينا) و اللوحة المحفورة فى أوربا تصـوره يتوسـط جالينوس وأبوقراط (إلهي الطب) ووضـع الفنان فوق رأس (ابن ســـينا) تاجاً من أكليل الغار إشـــارة إلى أنه ملك الطب وإمام الأطباء بلا منازع . وهذا ما يؤكد أصالة فكره وتفكيره مما جعل البروفسير (صـاديكوف) يصـفه بأنه رائد للعلم الحديث . مما دفع البروفيسـور (جورج سـارطون) إلى الاعتراف بأن ''...(ابن سـينا) أعظم علماء الإسـلام ومن أشـهر مشـاهير العلماء العالميين ...'' . أما (أوبرفيك) فيقول : إن (ابن سينا) اشتهر فى العصور الوسطى وتردد اسمه على كل شفة و لسان ، ''ولقد كانت قيمته قيمة مفكر ملأ عصـــره...وكان من كبار عظماء الإنسانية على الإطلاق'' . وقال عنه أحد الفلاسفة مشيداً بمكانته العلمية

المرموقة ، عند ذكر حديثه عن حجر الفلاسفة :''ما هذا الحجر إلا مرآة ترى فيها أقسام العقل الثلاثة ، فمن ملكها أصبح عاقلاً مثل (أرسطو)، و(ابن سينا) ، و(جابر بن حيان)'' ... فقد شهد له المنصفون بالفضل على العلم والعلماء من ذلك قول الأستاذ (مانك):''إن (ابن سينا) كان أحد العباقرة الذين هم فوق المستوى العادى ، وأحد الكتاب المفرطى الخصوبة ، فأنه فى وسط وظائفه العامة و أسفاره العديدة ، وفى حياته المليئة بالعواصف السياسية و المائجة بالأهواء و الرغبات ، فقد وجد من الوقت ما يسمح له بتأليف عدد من المؤلفات الهائلة التى يكفى واحد منها لأن يضمن له مكاناً فى الصف الأول بين المفكرين'' . وقد كتب عنه الطبيب المؤرخ الإيطالى (كاستليون) يقول :''يعد (ابن سينا) معجزة من معجزات العقل الراجح ، ويظن أنه لم يسبقه ولم يظهر بعده من العلماء من يدانيه فى حدة الذكاء وسرعة نبوغ العقل بالقياس إلى العمر مع عزم ونشاط لا يعرف الملل'' . وتعود عبقرية (ابن سينا) .كما يروى المؤرخون ـــ إلى أنه فى إحدى سفراته تعرضت القافلة التى كان فيها إلى السرقة ، وكان من بين المسروقات كتب لـ (ابن سينا) كان يطالع فيها وكانت عزيزة عليه ، فحاول أن يحصل عليها ، فاتصل بقطاع الطرق ووصل إلى السارق وطلب منه إعادة كتبه لأنها تتضمن كل علومه ، وسرقتها يعنى انه سيكون محروماً منها ، فقال له السارق ، المعلم الذى ينتهى بسرقة كتاب لا خير فيه ، وقد هزت هذه العبارة (ابن سينا) و جعلته يكب على

الكتب ويدقق فى مطالعتها ، ويتعمق فى معانيها ، فكانت نصيحة سارق إلى عبقرى .

## موته

إذا بلغت السعادة أوجها ، فقد دنت النهاية ، لأن تلك فلسفة الحياة ومنطق الموت ، فلما بلغ (ابن سينا) من العمر الثالثة و الخمسين سنة ، مرض بمغص معوى ، فأحضر طبيباً ووصف له كيفية العلاج وأمره أن يركب الدواء من مقادير عينّها له ، ولكن الطبيب أخطأ فوضع من إحدى المواد خمسة مقادير بدل اثنين ، وقيل أن الطبيب لم يخطئ ، وقيل أن أحد خدم (ابن سينا) دس عامداً فى هذا الدواء مقداراً من الأفيون ، لأنه كان قد أقترف قبل ذلك جريمة فتوعده سيده بعقاب شديد ، فدس هذا الأفيون فى الدواء ، لعلمه أن (ابن سينا) مريض بالأمعاء ، ولا شئ أخطر عليها من الأفيون . وعلى أى حال فقد توفى (ابن سينا) بعد تعاطيه هذا الدواء . لما أحس (ابن سينا) بدنو أجله أعتق خدمه ووزع عليهم كل ثروته وحاول قهر الموت و تحقيق الخلود وهو على فراش الموت كان قد أوصى أحد تلاميذه بحقنه بأربعين مادة . فيقال لما حقنه منها بدأت حيوية الشباب تظهر عليه ولما حانت الكبسولة الأخيرة وقد بدأ يتنفس سائلها من يد تلميذه بعدما ارتعشت . فسال السائل فوق الرمال . ورغم هذا ظل (ابن سينا) خالداً بأعماله !

وقد توفى (ابن سينا) الملقب بـ (الشيخ الرئيس) ، وبـ (المعلم الثالث) ، وبـ (الفيلســـوف العظيم) ، و(الطبيب البارع) ، فى مدينة همدان عام 428 هجرية (1036 ميلادية) ، بعد أن أمضـــى حياته فى عمل دائم وفكر متصـل ، وبعد أن أثرى الفكر الإنسـانى بدراسـاته فى مختلف فروع العلم والفلسفة .

# الطُغّرائى

## اسمه

هو"أبواسماعيل الحسين بن على" الملقّب بـــ (عميد الدولة) و"فخرالكتاب مؤيد الدين الأصفهانى" المشهور بـ (الطغرائى) .

جاء فى وفيات الأعيان انه "فخرالكتاب ابو اسماعيل الحسين بن على بن محمد بن عبد الصمد" الملقب بـ "مؤيدالدين الاصبهانى" المنشئ المعروف بـــ (الطغرائى). وجاء فى معجم الأدباء أن (الطغرائى) هو "الحسين بن على بن محمد بن عبدالصـــمد" ، الاســـتاذ "مؤيدالدين ابواســـماعيل الأصبهانى" المعروف بـــ (الطغرائى) نسبته إلى من يكتب الطغراء ، وهى الطرة التى تكتب فى أعلى المناشير فوق البسملة بالقلم الجلى ، تتضمن اسم الملك وألقابه ، وهى كلمة أعجمية محرفة من الطرة . و"أبو إسماعيل الطغرائى" عربى الأصل من أحفاد (أبى الأسود الدؤلى) ، فليس بالغريب على "أبى اسماعيل الطغرائى" أن يكون شاعراً متميزاً وكاتباً نحريراً ، فقد اشـــتهر بالخيال والتفكير المجرد ، ولذا فقد ركز (الطغرائى) على دراســـة علم الكيمياء من الناحية النظرية البحتة .

## مولده

ولد بأصفهان فى سنة 455 هـ .

## نشأته

اهتم بالكيمياء ودافع بحماسة عن فكرة تدبير الذهب من المعادن الرخيصة ، ولكن أقواله نظرية بحتة خالية من الأدلة العملية . ولاشك أن منصبه كوزير واهتمامه بالشعر والأدب حالا دون تفرغه لإجراء التجارب ، وفاق أهل عصره بصنعة النظم و النثر ، وكان ينعت بالأستاذ لغزارة علمه .

وقد كان الطغرائى آية فى الكتابة و الشعر ، خبيراً بصناعة الكيمياء ، له فيها تصانيف ، وقد ولد الطغرائى فى مقاطعة أبهان فى مدينة جى ، وعمل أميناً للسر فى أربل ، ثم دخل بلاط السلاجقة فى عهد ملكشاه و ابنه محمد ، وكان (الطغرائى) طموحاً للغاية ، وقد شغل منصب الوزارة فى عهد الملك مسعود بن محمود فى ولاية الموصل ، وقد حصل الطغرائى على شهرة كبيرة فى كتابة الشعر ، ولاسيما لاميته التى نظمها فى بغداد عام (505 هـ) فى ذم زمانه و تذمره مما كان يكابده ، وترجمت اللامية إلى اللغة اليونانية ، وتعتبر القصيدة الأولى التى ترجمت إلى اللغات الأوربية ولقيت حظوة وأعيد طبع القصيدة مرات عديدة بلغات مختلفة فى أوربا ، وطبع ديوان الطغرائى فى أسطنبول بعد وفاته . أما الجانب الأخر الذى برع فيه الطغرائى فكان علم الكيمياء ، حيث ألف

عدداً كبيراً من الكتب فى هذا العلم ، وقد ذكر (الذهبى) فى الموسوعة الإسلامية أن كتبه كانت سبباً فى ضياع ثروات من تأثر به من الناس فى علم الكيمياء إضافة إلى ضياع ثروته هو نفسه ، أما اللغة التى كتب بها هذه الكتب فكانت لغة غامضة كما هو حال لغة الكيمياء فى عهده ، أما مؤلفاته فى هذا العلم فهى (جامع الأسرار وتراكيب الأنوار) و(حقائق الاستشهادات) و(ذات الفوائد) و(الرد على ابن سينا فى إبطال الكيمياء) و(مصابيح الحكمة) و(مفاتيح الرحمة) وجعل هذا الكتاب لذوى المراتب العليا فى علم الكيمياء ، وهناك كتاب آخر علق فيه على كتاب (الرحمة) لجابر بن حيان أسماه الطغرائى (سر الحكمة فى شرح كتاب الرحمة) ومخطوطه (جامع الأسرار) لايزال بعض منه موجوداً بالمجمع العلمى العراقى ، وقد كتب (الطغرائى) فى هذه المخطوطة عن الصنعة (تحويل العناصر البخسة إلى ذهب أو فضة) و أجاز تحقيقها ولكنه بالغ فى حكمة من يتوصل إلى الطريقة الصحيحة ، و يتطرق (الطغرائى) فى المخطوطة نفسها إلى شرح طريقته فى عمل الإكسير ويقول :''**إن الذى يريد أن يحذو حذوى عليه أن يفهم الطريقة فهماً جيداً ويتقن العمل اتقاناً محكماً**'' . وقد ذكر (الطغرائى) فى مخطوطاته الزوابق والكباريت والزرانيخ والشبوب والأملاح والحجارة والطلق والأجساد المعدنية والأكلاس والأرمدة ، وذكر أيضاً المحاليل والتصاعد والعقود والتشميع والتصديات والاسفيداجات والزنجفرات والزنجارات ، وقد راح (الطغرائى) فى كتبه يجعل لكل مادة رمزاً معيناً لا يعرفه إلا هو و بعض من يحاول تعلم

الصـنعة على يديه ، وقد تأثر (الطغرائى) كثيراً بـــــ (جابر بن حيان) و (الرازى) . وقد ادعى (الطغرائى) فى أكثر من موضــع فى كتبه أنه تمكن من الصنعة ...أى أنه أحال المعادن البخسة إلى ذهب أو فضة .

## مؤلفاته

. " جامع الأسرار " . مخطوط فى الكيمياء .

ـــــ " المصـابيح و المفاتيح " (مصـابيح الحكمة و مفاتيح الرحمة) ، وهو مخطوط بباريس (برقم 2614) ـــــ " سر الرحمة " مخطوط بباريس برقم 2607 و يظن أنه شرح لكتاب " الرحمة " لـ (جابر بن حيان) .

ـ " الجوهر المنير فى صنعة الإكسير " ، وهو مفيد فى التعرّف على اللغة الرمزية المستخدمة فى الكيمياء عنده .

. " تراكيب الأنوار فى الكيمياء " .

ـــــ وكتاب " حقائق الاستشهادات " ، الذى تولى فيه الرد على (ابن سينا) فيما ذهب إليه من اســـتحالة تحويل المعادن إلى الذهب ، وحاول (الطغرائى) أن يثبت أن ذلك الأمر ممكن . وهو فى هذا الكتاب يقدّم أهم دفاع عن الكيمياء مقرراً أن العمليات الكيميائية ليست أبداً خلقاً " لفصول " جديدة أو إحداثاً لتمايز نوعى ولكنها فحسب جعل المادة تتهيأ لتأخذ " الفصـــل " الذى أوجبه الخالق لها . وبهذا تأخذ حجة (الطغرائى) فى الاعتبار وجهة نظر رجال الدين المحافظين والمدافعين عن اســـتقلال

الطبائع الذاتية. ونجد توضيحاً لموقف (الطغرائى) ـ فى هذه المسألة ـ فيما يورده (ابن خلدون) فى مقدمته : فبعد أن ذكر مذهب (ابن سينا) فى إنكار (الصنعة) واستحالة التحويل يقول : ''.....وغلّطه (الطغرائى) ، من أكابر هذه الصناعة ، فى هذا القول وردّ عليه بأن التدبير والعلاج ليس فى تخليق الفصل و إبداعه وإنما هو فى إعداد المادة لقبوله ، خاصة والفصل بما يأتى من بعد الإعداد من لدن خالقه و بارئه كما يفيض النور على الأجسام بالصقل و الإمهاء ، ولا حاجة بنا فى ذلك إلى تصوره ومعرفته'' . لقد جمع (الطغرائى) نظريات علم الكيمياء التى كانت تستعمل آنذاك وشرخها وعلق عليها فى كتابه (المصابيح والمفاتيح) . وهذا الكتاب بقى من أهم المراجع فى أوربا ، بل بقى يدرس فى المدارس والكليات إلى عهد قريب فى المشرق والمغرب .

## ألقابه

حقيقة الأمر أن (الطغرائى) اشتهر بغزارة علمه وبطباعه اللطيفة ، والكثير من معاصريه يلقبونه بالأستاذ لتفوقه ليس فقط فى حقل الكيمياء النظرية ، ولكن فى معظم فروع المعرفة .

## ما قيل عنه

ويقول السيد عبدالرازق نوفل فى كتابه المسلمون والعلم الحديث :''أبو اسماعيل الحسين مؤيد الدين الأصبهانى الذى وضع كتابى (المصابيح و المفاتيح) و(حقائق الاستشهادات) فى الكيمياء وقد ضمنها أهمها النظريات العلمية المعروفة الأن فى الكيمياء''. وقد بقى كتابه (المصابيح و المفاتيح) مرجعاً فى حقل الكيمياء لما حواه من نظريات فى علم الكيمياء . ورغم أنه كان يزعم الوصول إلى أسرار الحكمة وامتلاك مفاتيح كنوزها إلا أنه عجز عن ذلك لأنه اكتفى بالنواحى النظرية .

وفاته

عاش (الطغرائى) لسن تفوق السابعة والخمسين وقد مات سنة 515 هـ محكومًا عليه بالإعدام حيث كان شديد الطموح ، وطموحه كان قاتله ، فتوليه منصب الوزير فى عهد الملك (مسعود بن محمود) فى ولاية الموصل أثار عليه أحقاد الكثيرين ومنهم السميرمى الوزير بمملكة محمود بن مسعود فى أصفهان ، وفى سنة 513 هجرية سعى السميرمى مع بعض أعوانه المقربين من الملك (محمود) لأن يحرضوه على إعلان إمبراطورية السلاجقة للإقليم الغربى ، وأغاظ هذا الأمر الملك (مسعود) فسير جيشاً بصحبة وزيره (الطغرائى) للقاء جيش الملك (محمود) بصحبة الوزير السميرمى ، ودارت رحى الحرب بينهما فى موقع على مقربة من همدان و انتهت بهزيمة نكراء لجيش الملك (مسعود) فوقع أسيراً مع وزيره

(الطغرائى) بيد أعداءهما فعفا الملك (محمود) عن مسعود أخيه وحكم على(الطغرائى) بالإعدام ، وعندما عزم الملك (محمود) على رمى (الطغرائى) بالسهام قال بعض الأبيات التى تأثر بها الملك (محمود) فأرجأ تنفيذ الإعدام ، غير أن السميرمى وأعوانه ظلوا يوغرون صدر (محمود) حتى نفذ فيه الإعدام عام (515 هـ)... وهكذا أسدل الستار على حياة الكيميائى الشاعر الذى مات محكوماً عليه بالإعدام .

وقد أتى (بن خلكان) برواية مفادها أن (الطغرائى) قتل عام ثمانية عشر وخمسمائة (518 هـ) ولا يصح هذا التاريخ لأن "السميرمى" الذى اتهم (الطغرائى) بالالحاد وأوغر صدر الملك (محمود) وحثه على قتله وقد قتل فى صفر من عام ستة عشر وخمسمائة (516 هـ) على يد عبد أسود كان فى خدمة (الطغرائى) انتقاماً لسيده الذى أحبه وأخلص إليه . أجمعت المصادر المتوفرة لدينا على أن " السميرمى " قتل عام 516 هـ أخذاً لثأر (الطغرائى) ، والمنطق يؤيد بأن مقتل (الطغرائى) كان سنة خمس عشرة وخمسمائة (515 هـ) وربما كان فى أخر هذا العام اذ ليس بمقدور العبد الوفى الذى ثأر لسيده أن يصبر طويلاً على حمل نار الحقد فى قلبه والثأر لمن أحبه ، إذ لابد للعبد أن بات يتحين الفرصة بل أول فرصة تتأتى له للأخذ بُثأر سيده .

# أبوالقاسم العراقى

## اسمه

أبوالقاسم محمد بن أحمد العراقى .

## مولده

عاش فى النصف الثانى من القرن الثالث عشر الميلادى .

## نشأته

مرت على الكيمياء الإسلامية فترة من الركود بدأت من مستهل القرن الحادى عشر و تجاوزت القرنين ، و لم يوقظها من سباتها إلا رجل من العراق يسمى (أبا القاسم محمد بن أحمد العراقى) ، ولا يعرف عن حياة هذا الرجل إلا النذر اليسير . ويقول صاحب (كشف الظنون) إنه عاش فى القرن السادس الهجرى ، أبا القاسم ذكر فى مقدمته لكتاب (عيون الحقائق) اسم ولى الأمر فى هذا العهد وهو الملك الظاهر ركن الدين . والمعروف أن مدة حكم هذا الملك امتدت من سنة 658 إلى سنة 676 هجرية ، فيكون (أبوالقاسم) قد عاش فى القرن السابع الهجرى لا السادس . ويرجح أنه مات سنة 1300 ميلادية تقريباً .

## كيمياؤه

كان كيميائياً أصيلاً ، بارعاً فى ميدان التجريب وفى النظر على السواء . وهو صاحب الكتاب المشهور (العلم المكتسب فى زراعة الذهب) الذى نلمس فيه دفاعاً حاراً عن نظرية تحويل المعادن ، وتدعيماً لها بإيراد تجارب العلماء السابقين حتى اليونانيين منهم ، وقيمة هذا المؤلف الكبير تتضح فى أنه يعطى لنا صورة جليّة لكيمياء القرن الثالث عشر الميلادى . وهو يعتمد على كتاب ألّفه محمد بن أُميل ـــ معاصر (المجريطى) . ومهما يكن الأمر فإن (الجلدكى) ، الذى عاش فى النصف الأول من القرن الرابع عشر بعد ذلك ، يعتبر عمل (العراقى) ذا أهمية خاصة وينوّه به كثيراً فى كتابه (نهاية الطلب) ، و(العراقى) يبين إمكانية التحويل بطريقة منطقية تتفق مع ما هو معروف من أفكار عن أصل الكون وطبيعة المعادن ، كما يبين أن لفعل النار أثراً كبيراً فى إمكان التحويل وهو يرى من الضرورى أن نعدّل من تأثير النار بإضافة إكسير أبيض أو أحمر على المواد المختلفة أثناء عملية التفاعل . وأخيراً يوضح طريقة عمل الإكسير ويثبت فى ذلك آراء كثيرة لا تخرج فى مجموعها عن آراء المتقدمين من المسلمين . وطريقته فى تحضير الإكسير ليست واضحة كما هى العادة ، ولكن الكتاب له أثر عظيم فى تاريخ الكيمياء لأنه يعطى صورة واضحة جلية للمبادئ والنظريات التى سار عليها هذا العلم إبان

القرن الثالث عشر ، وهو يقول أن الفلزات الستة أفراد من نوع واحد يختلف بعضها عن بعض فى الشكل والخواص ، ولكنها ليست كأفراد النوع الواحد من الحيوان أو النبات لأنها قابلة للتبدل . والطبيعة الذاتية كامنة فى هذه الفلزات ، ولا يفرق بينها سوى بعض الخواص العارضة التى يمكن إزالتها . والمعروف أنه لا يمكن تحويل نوع من الكائنات إلى نوع آخر مخالف له فى الجوهر والذاتية كالإنسان و الحصان مثلاً ؛ ولكن هذا لا يصح تطبيقه على الفلزات ، لأنه يمكن تحويل الرصاص إلى فضة . فإذا أثرت النار فى الرصاص أصلحته وأنضجته وتطاير الجزء الأكبر منه وتخلفت بقية صغيرة من الفضة . وبهذه الطريقة يمكن الحصول على ربع درهم من الفضة النقية من رطل الرصاص . ولما كان من الميسور تحويل جزء من الرصاص إلى فضة فليس من المستبعد تحويله كله . وبنفس الطرقة يمكن تحويل الفضة إلى ذهب مع تطهير نار السبك ، لأنها تصبغ بالنار إذ ذاك و تتقوى و تستحيل ذهباً . ولو كان الذهب والفضة نوعين مختلفين لما أمكن تحويل أحدهما إلى الآخر . ومما تجدر ملاحظته أن الذهب يوجد فى خاماته الطبيعية كاملاً أو ناقصاً ، والناقص منه يمكن تطهيره بالنار فينفصل منه الذهب والفضة . وكذلك توجد الفضة فى خاماتها ممزوجة بالرصاص ويسهل فصلها عنه . ووجود الفضة فى خامات الذهب راجع إلى أن الحرارة (فى باطن الأرض) تنضج أجزاء الخام القريبة منها فتستحيل ذهباً إذا كان الخام من خامات الذهب ، والى فضة إذا كان من خامات الفضة ، ولكنها تعجز عن إنضاج الأجزاء البعيدة عنها .

وظاهر مما تقدم أن الفلزات الستة كلها من نوع واحد يتميز أحدهما عن الآخر بخواص عرضية . والذهب أكملها لخلوه من هذه العوارض . أما الفضة والرصاص والقصدير فتشوبها البرودة بعكس النحاس والحديد اللذين يتميزان بالسخونة . وهذه الكيفيات الست لعنصر واحد أشبه بالحمى التى تصيب الشخص السليم إذا عولج وبرئ منها اكتسب أكمل حالة صحية . ويعتقد (أبوالقاسم) أن الرطوبة والجفاف الملازمين للمعادن ليسا سوى تيار مائى ودخان أرضى ، إذا امتزجا بالنسبة الملائمة نتجت عنهما الفلزات الستة . وإذا زادت نسبة الجفاف (أى الدخان) نشأت أحجار سهلة القصف كالمغنيزيا والمرقشيشا والتوتيا ، وإذا زادت نسبة الرطوبة (أى التيار) لم يتكون إلا الزئبق . والاستنباط الذى وصل إليه (العراقى) لا يتفق مع الحقيقة المعروفة الآن ، ولكنه لم يكن وليد الظن أو نتيجة الخيال ، لأنه بناه على الظواهر التى شاهدها من التجربة . فالرصاص مثلا يحتوى على نسبة ضئيلة من الفضة ، وقد قدرها بربع درهم فى الرطل ، أى بنحو 1.8 فى الألف . وهو لم يفطن إلى أنها كانت فى الأصل ممتزجة بالخام وتوهّم أنها نتيجة الاستحالة بتأثير النار . ولم يكن هدف (أبى القاسم العراقى) فى دراسته لعلم الكيمياء ابتكار نظريات جديدة فى هذا المجال ، ولكن محاولة إثبات صحة النظريات التى قدمها العلماء السابقون له فى الحضارة العربية والإسلامية وتدوينها . لقد امتاز عمل (أبى القاسم العراقى) بالتوثيق العلمى الدامغ ، فعندما يتطرق إلى مسألة كيميائية يرجع فى بحثه إلى علماء اليونان وغيرهم من الحضارات الأخرى .

كما اشـتهر (أبوالقاسـم العراقى) بين معاصـريه بأنه من العلماء الذين لا يأخذون آراء و نظريات من سـبقهم كمسـلمة إلا بعد التجربة المخبرية ، التى تثبت صـحتها ، وأهمية (العراقى) ، كما يقول (هولميارد): ''تكمن فى تفكيره المنطقى المتسق الذى لازم مناقشاته للقضايا الكيميائية ، ذلك التفكير الذى دعمه فى كل خطوة يخطوها بوقائع تجريبية لاحظها بنفسه أو أجراها فى المعمل'' . ومما هو جدير بالملاحظة والتقدير فى أمر هذا العبقرى هو تحرره التام من السحر و الغموض ومن العناصر الغيبيّة التى أصبحت السمة المميزة لموضوع الكيمياء ، خاصة إذا ما قارناها بما كانت عليه فى العصور الوسطى المسيحية وإن كانت آراؤه فى مجموعها لا تمثّل تقدماً عما نجده عند (جابر بن حيان)، وعلى أية حال ، فإن كيمياء (العراقى) ــ كما يقول (سارتون) تمثل التقدّم الذى أحرزته الكيمياء العربية حتى ذلك التاريخ و أن الإضافات اللاحقة كانت ذات قيمة ضئيلة نسبياً . وما كتبه العراقى كان بالفعل ذا تأثير بالغ فيمن جاء بعده من الكيميائيين فى الشرق و الغرب على السواء .

## مؤلفاته

اهتم (أبو القاسم العراقى) بالتأليف و ترك بعض المصنفات فى الكيمياء منها :

. العلم المكتسب فى زراعة الذهب .

. كتاب الكنز الدفين .

. كتاب النجاة والاتصال بعين الحياة .

. كتاب عيون الحقائق وكشف الطرائق .

. نهاية الطلب فى شرح المكتسب .

وقد تميزت أعماله بالتوثيق العلمى فكان عندما يتطرق إلى مسألة كيميائية يرجع فى بحثه إلى أساتذة علماء اليونان و غيرهم من الأمم السالفة .

وترجم علماء أوروبا مؤلفات (أبى القاســـم العراقى) ، وحققوها فى وقت مبكر ، وعرفوا أهميتها ، وماحوته من مادة علمية ، وتاريخية ، وأثرت تلك المؤلفات على طلاب العلم فى الشرق والغرب فترة طويلة من الزمن .

ومن هنا وجدنا أن معظم مؤلفات (أبى القاســم العراقى) محققة بواســطة مستشرقين لأهميتها العظمى ، ولكى يتمكنوا من دس السم فى السمن ، وذلك بنسب الكثير من الاكتشافات العلمية التى قام بها علماء العرب و المســـلمين إلى علماء أوربا كذباً و بهتاناً . ولكن حقيقة الأمرأننا تركن المسرح لهم يعملون كيف يشاءون ، فهذا جزاء المهملين .

## ما قيل عنه

ومن العلماء الذين أعجبوا بمنهج (العراقى) عزالدين الجلدكى فقد استشهد به فى كتابه (نهاية الطلب) وقال عنه :''إن أبا القاسم صرف سبع عشرة ســـنة فى دراســـة علم الكيمياء وتتلمذ على يد الكثير من علماء العراق

ومصر وسورية والمغرب والحجاز واليمن ودرس عن كثب كتب من تقدّمه من العلماء المسلمين وغيرهم ، وبحث فى السبل التى استعملت فاى تجاربهم العلمية''.

وقد أدى بحثه الطويل إلى الاعتقاد بأن النظرية التى قدمها العلماء الأوائل مضطربة لذا نجده دوّن جميع الحقائق التى وصل إليها فى مقدمة كتابه (العلم المكتسب) . وتناول (العراقى) تعريف المعادن و تكوينها بإسهاب فى مؤلفاته الكيماوية . ويقول (جابر الشكرى) فى كتابه (الكيمياء عند العرب) :''يرى (العراقى) أن المعادن طبقات أعلاها الذهب ، والمعادن واحدة فى جوهرها وطباعها ولكنها مختلفة فى عدد من صفاتها . ومن أجل ذلك يمكن أن ينقلب بعضها إلى الآخر ، إذا نحن استطعنا أن نزيلا صفاتها العارضة باستخدام الإكسير بعد أن نحمى المعدن إحماءً شديداً بالنار ، ودليل (العراقى) على أنه أحمى الرصاص مدة طويلة فتخلف عنه شئ من الفضة'' . وقد ذكر (الشكرى) فى الكتاب:''أن الرصاص الذى كان يستعمله أبو (القاسم العراقى) آنذاك ليس فلزاً نقياً بل فيه شوائب كثيرة منها الفضة فالذى شاهده عالمنا (أبو القاسم) بعد إحماء الرصاص هو الشوائب التى تكون فيها مركبات الفضة المتجمعة بعد الإحماء أو الفضة نفسها''.

## وفاته

يرجح أنه مات سنة 1300 ميلادية تقريباً .

# الجِلْدكى

## اسمه

هو "عزالدين بن أيدمر بن على الجلدكى" .

تذكر الموسوعة الإسلامية أنه "على بن أيدمر بن على" ، وتستدرك بذكرها أن فى مصادر أخرى جاء اسمه (عزالدين) كيميائى حكيم .

## مولده

أصله من (جلدك) ، وهى قرية فى (خراسان) تبعد حوالى خمسين متراً عن (مشهد) ، عاش بمصر فى القرن الرابع عشر الميلادى .

## نشأته

نشأ فى الشام فى عائلة من أصل خرسانى ، نسبته إلى (جلدك) من قرى خراسان على فرسخين من مشهد الرضا . وزار بغداد و سكن القاهرة لفترة زمن السلطان المملوكى (قلاوون) . وأنفق سبعة عشر عاماً فى أسفار طويلة ليجمع الكتابات الكيميائية ويشرحها . ويبدو أنه كرّس ما تبقى من حياته للتأليف إذ كتب ما لا يقل عن خمسة وعشرين كتاباً بعضها مطوّل جداً . وتكمن قيمة هذه الكتب فى العدد الهائل من الاقتباسات التى أثبتها

بدقة ملحوظة وبأمانة مما يجعلنا نقبل فى ثقة كثيراً من الفقرات التى فُقدت أصولها على اعتبار أن ما أورده الجلدكى هو بمثابة نصوص أصلية .

## مؤلفاته

أورد صاحب كشف الظنون أسماء الكتب التى ألفها (الجلدكى) كما يأتى :

1 – (البدر المنير فى خواص الإكسير) ، للشيخ الإمام "ايدمر بن على الجلدكى" المصرى ، شرح فيه قول صاحب الشذور فى اللام ألف فى البيت التاسع الذى يقول فيه :

أخونا الذى يأتى بعشرين دورة  من الفلك العالي ليحصر مهلا

شرح فى الكتاب تفسير عشرين دورة شرحاً مفصلاً .

2 – (البرهان فى أسرار علم الميزان) مخطوط ، للشيخ "ايدمر بن على الجلدكى" ، وهو كتاب كبير فى أربعة أجزاء كبار ، ذكر فيه قواعد كثيرة من الطبيعى و الإلهى على مقدمات أصول القوم ، وشرح فيه كتاب بليناس فى الأجساد السبعة ، وكتاب (جابر بن حيان) فى الأجساد وحل فيه غالب كتب الموازين لجابر .

3 – (المصباح فى علم المفتاح) ، لـ " يدمر بن عبدالله الجلدكى " ، جاء فيه : ''قال قد أشار (جابر) فيما يزيد على ثلاثة آلاف كتاب فى طرق مختلفة من المفتاح ، وجعلنا الحاصل الذى جمعناه فى كتبنا الخمسة

المطولة ، التى هى نهاية الطلب والتقريب ، وغاية السـرور والبرهان ، وكنز الاختصـاص وجعلنا خلاصـة الخمسـة فى هذا الكتاب ، أوله الحمد لله الأعظم : وله أصـابع طوال وأسـنان كثيرة ولا شـك أن لكل اصـبع فيها مصـباح ، وجملة المصـابيح سـتون وثلاثمائة 360 ، وقسـمناه على أربعة أقسـام ، ولكل قسـم مقدمة ومصـابيح وخاتمة ، ولكل تسـعون مصـباحا''.

وجاء فى الفهرس التمهيدى أن آثار (الجلدكى) هى كما يأتى :

1 – المصباح فى علم المفتاح (الكيمياء) الأول فقط من الكتاب لـ "على بن أيدمر بن على الجلدكى" المتوفى سنة (672 هـ) ، 90 ق ، 20×29 سم ، مغربى ـ ف279 (359) ، عن البلدية بالإسكندرية 1029 ب (1) .

2 – نهاية الطلب فى شرح المكتسب فى زراعة الذهب ، لـــ "عز الدين على بن ايدمر الجلدكى" المتوفى سنة (762 هـ) .

3 – البدر المنير فى مغرفة أسـرار الاكسـير ، للحكيم "ايدمر بن على الجلدكى" . 18 ق ، خط ـــ ف 1029 ، عن دار الكتب المصرية 988 طبيعة .

4 – كتاب البرهان (منتخب من الجزء الرابع منه) لـــــ "عزالدين ايدمر الجلدكى" . 92 ق ، 10×15 سـم ، خط ، ضـمن مجموعة (42) ، ف 1034 ، عن دار الكتب المصرية (731) طبيعة .

5 – البرهان فى أســـرار علم الميزان (الثانى) لـــــــ"عز الدين بن ايدمر الجلدكى" ، المتوفى سنة (762هـ) . 220 ق ، 20×25 سم ، خط ـ ف 1034 ، عن دار الكتب المصرية (35) طبيعة .

6 – كتاب التقريب (فصـــول من الجزء الرابع) ، لـــــــ "عزالدين ايدمر الجلدكى" . 6 ق ، 10×15 سم ، خط ، ضمن مجموعة (20) ـــــ ف 1034 عن دار الكتب المصرية 731 طبيعة .

7 – الجوهر المنظوم والدرالمنثور فى شرح ديوان الشذور ، لـــــ "عزالدين ايدمر الجلدكى" المتوفى سنة (762 هـ) . 110 ق ، 15×25 سم ، خط سنة 1091 هـ ، ف 1035 ، عن دار الكتب المصرية (6) طبيعة .

8 – درة الخواص وكنز الاختصاص فى معرفة الخواص ، لـــــ "عزالدين ايدمر الجلدكى" المتوفى سنة (762 هـــ) ، 160 لوحة ، 20×40 سم ، مصـــورة عن نســـخة المتحف البريطانى ، ف 1036 ، عن دار الكتب المصرية 355 طبيعة .

وجاء فى هدية العارفين "على بن ايدمر الجلدكى" ، "علاء الدين" المتوفى سنة 743 هـــــ له من الكتب "أنوار الدرر فى إيضـاح الحجر" و "البدر المنير فى خواص الاكسير" و "البرهان فى أسرار الميزان" ويقع فى أربعة أجزاء كبار و "بغية الخبير فى قانون طب الاكسير" و "التقريب فى أسرار التركيب" و "الدر المكنون فى شرح قصيدة ذى النون" و "الدر المنثور فى شرح الشذور" و "درة الخواص وكنز الاختصاص فى أسرار الحروف" و "الدرة المعنيّة فى شرح مخمس الماء والأرض النجمية" و "سر الحكمة فى

شـــرح كتاب الرحمة" و "شـــرح الصـــحيفة العظمى لهرمس الكبير فى الأكسير" و "شمس المنير فى تحقيق الاكسير" و "غاية السرور فى شرح الشـــذور" و "القانون الكبير فى صـــناعة الاكســـير" و "كتاب الرحمة فى الكيمياء" و "كشـف الأسـرار للإفهام فى شـرح قصـيدة أبى الاصـبع عبد العزيز بن تمام" و "كنز الاختصـاص ودرة الغواص فى معرفة الخواص" و "لوامع الأفكار المعنية فى شرح المخمس الماء والورق والأرض النجمية" و "مدخل التدبير وعنوان الإكسـير" و "المصـباح فى أسـرار علم المفتاح" و "مطالع البدور فى شـرح صـدر الشـذور" و "نتائج الفكر فى الفحص عن الحجر" و "نهاية الطلب فى شـرح الكتب فى صـناعة الذهب" . وأوردت دائرة المعارف الإســـلامية "على بن ايدمر بن على" ، و فى رواية أخرى "عز الدين ايدمر بن على" ، صـــاحب عدة تواليف فى العلوم الخفية وخاصـــة فى علم الكيمياء وقد فصـــلها "بروكلمان" فى كتابه ، وذكر أن المطبوع منها هو "المصباح فى أسرار علم المفتاح" (بمباى 1302هـــ) ونتـائج الفكر فى أحوال الحجر (بولاق فى تـاريخ غير معلوم) ولا نكـاد نعرف شـــيئاً عن حياة "الجلدكى" ، وكل ما نعرفه على التحقيق انه ألف أحد كتبه فى دمشـق عام 740 هـــ (1339 م) ، وألف كتاباً آخر فى القاهرة عام ( 740 هـــ ) ، والشائع انه توفى عام 743 هـــ ، على أن "بروكمان" يذكر من الروايات التى قيلت فى تاريخ وفاته انه توفى عام 762 هـــ . وجاء فى الذريعة تحت رقم (205) "البدر المنير" فى قانون طلب الإكسير ذكره فى (مرآة البلدان) فى المجلد الرابع الذى فى الجيم فى

لفظ (جلدك) وذكر إنها قرية بخراسان على فرسخين من مشهد الرضا (ع) واليها ينسب الحكيم الكيمياوى الفاضل الشهير بـــ (الجلدكى) مؤلف هذا الكتاب و غيره من التصانيف . وقال (الجلدكى) فى أول كتابه المصباح :''وأما الأستاذ الكبير (أبوالحسن على بن موسى) صاحب الشذور فقد شرحنا صدر كتابه فى عدة كتب لنا وشرحنا جميع ديوانه فى كتابنا المسمى (السرور فى أربعة أجزاء) '' ، فيظهر منه أن له شروحاً للشذور ومنها (كشف المستور) الآتى وفى ينبوع الاكسير أيضاً لـ "يدمر بن على الجلدكى" ألفه فى دمشق كذا ذكره كشف الظنون بعد ذكره ما نقلناه عنه أولا فيظهر انهما كتابان له سماهما باسم واحد كما انه ألف كتابين آخرين فى الكيمياء أيضا سماهما (البرهان) . وتستطرد الذريعة فى القول بأنه نسب فى كشف الظنون كتباً كثيرة فى الكيمياء إلى هذا المؤلف جملة منها بعنوان "ايدمر بن على الجلدكى" ومنها (كنز الاختصاص) المطبوع ولكن سمى المؤلف فى المطبوع منه بـــ "على بن محمد بن ايدمر الجلدكى" ، ومنها (نتايج الفكر) الذى ألفه بالقاهرة أواخر شوال سنة 742 هـــ مرتبا على اثنى عشر باباً ، ومنها (كتاب البرهان) الذى اختصره بعض الأصحاب ومر المختصر بعنوان (اختصار البرهان) لكن سماه فى الاختصار بـــ "ايدمر بن عبدالله الجلدكى" كما سماه كذلك فى كشف الظنون عند ذكر كتابه (نتايج الفكر) وذكر له أيضاً (الدر المنثور) فى شرح صدر الشذور الذى ألفه أيضاً فى القاهرة سنة 742 هـــ فيظهر من تواريخ تأليفه انه من أهل القرن الثامن فليس هو الأمير الكبير عزالدين

ايدمر الظاهرى نايب دمشق والمتوفى بها سنة 700 هـ كما أرخه فى الشذرات ، وأن الأمير "عزالدين ايدمر" هذا ليس هو والد الأمير (طبل خانه) بدمشق سنة 760 هـ وتوفى بها سنة 762 هـ لان والده كان أمير جندار وليس على هذا المتوفى فى هذا التاريخ هو العلامة الكيمياوى المؤلف لهذه الكتب الكثيرة وإلا لكان يذكر ولو بعضها فى الدرر الكامنة ، وترجمة فى (معجم المطبوعات) بعنوان "عزالدين على بن يدمر بن على بن ايدمر الجلدكى" المتوفى بالقاهرة سنة 762 هـ ونسب إليه عدة من التصانيف المذكورة ، ورأيت خبراً فى (الذريعة) له ترجمة ج3 ، ص 68-70 بعنوان (الشيخ الأمير بن على الجلدكى) له (التقريب فى أسرار التركيب) فى الكيمياء وله (نتايج الفكر) ألفه سنة 742 هـ وله ( المصباح) . وتشير الذريعة فى مكان آخر أى فى الصفحة 89 من المجلد الثالث أن البرهان فى أسرار علم الميزان ، للشيخ "ايدمر بن على الجلدكى" صاحب الكتابين المسمى كل منهما بـ (البدر المنير) الذى سبق فيه الكلام فى ترجمة المؤلف وتأريخه ، قال فى أول مصباحه المطبوع : (إن البرهان هذا كبير فى أربعة أجزاء) وقال فى معجم المطبوعات (رأيت الجزء الثالث منه مكتوباً فى مكتبة الحجاج بالقاهرة) (أقول) توجد المقالة الرابعة من الجزء الرابع منه فى مكتبة الشيخ الحجة مرزا محمد الطهرانى وهى مشتملة على عدة كتب :

1- كتاب النبات ، 2- كتاب الأسرب القلعى ، 3- كتاب الحديد ، 4- كتاب الذهب ، 5- كتاب النحاس ، 6- كتاب الزيبق ، 7- كتاب

الفضـــة وهو كتاب القمر ، ثم ذكر فيه جملة من الموازين ، والنســخة من آخرها ، وما مر فى الجزء الأول بعنوان (اختصـــار البرهان) هو اختصار لهذا البرهان لا البرهان المختصر الآتى .

ـ "البرهان فى الميزان" أيضاً لـ (الجلدكى) المذكور وهو مختصر كتبه بعد البرهان الكبير الذى هو فى أربعة أجزاء كما صـــرح به فى أول كتابه (المصباح فى المفتاح) وذكر انه شرح هذا البرهان المختصر بشرح سماه بـ (سراج الأذهان فى شرح البرهان) .

يبدو مما تقدم أن صـــاحبنا (الجلدكى) كان عصـــامياً إذ لن نجد له ســنة مولده ، وربما لم يعرف مســقط رأســه إلا نتيجة للقبه الذى ذكر فيه مكان ولادته . لقد حاولت قراءة ثلاث مخطوطات وهن :

1- رسالة فى الكيمياء لـ(الجلدكى) و تقع فى اثنتين وخمسين ورقة .

2- التقريب فى أســـرار التركيب للجلدكى وتقع فى خمس وثمانين ومائة ورقة .

3- غاية السرور فى شرح ديوان الشذور لـ(الجلدكى) .

وكان خط اثنين مكن المخطوطات مشـــوشـــاً ومرتبكاً يكاد لا يقرأ ، أما الثالثة فقد كتبت بخط واضــح وتحتوى هذه المخطوطة على كثير من مما جاء فى كتب جابر بن حيان ويبدو أن (الجلدكى) معجب بـــ (جابر بن حيان) غاية الإعجاب ، إذ كثيراً ما نعته بالإمام (جابر بن حيان) . أن (الجلدكى) حاول تقليد (جابر بن حيان) فيما كتب الأخير بالكيمياء ، إلا أنه أخفق فى الوصـــول إلى جزء ما وصـــل إليه (جابر بن حيان) الذى

يعتبر بحق صـــاحب الطريقة العملية فى الكيمياء بل هو من روادها بين علماء العرب .هذا ولا أريد فى هذا الباب أن أعيد ما كتبه (جابر بن حيان) ، كما فعل (الجلدكى). وقد كانت طريقة الكتابة فى الكيمياء عند الأخير مصحوبة بغموض متعتمة ، وأحياناً يقرب من كتابة الطلسمات . لقد امتازت مؤلفات (الجلدكى) العديدة بالتفصـــيل وتقصـــى الحقائق والإيضاحات الضرورية لفهم المسألة ، حتى لغير المتخصص فى مادة الكيمياء . كان يسهب فى الشرح ، فيعطى كثيراً من الأمثلة الدقيقة لبعض التفاعلات الكيميائية ، كما أنه اهتم بالنواحى التاريخية .

## كيمياؤه

ولم يغفل (الجلدكى) التطبيق العملى للكيمياء ، إذ نجد فى كتابه (التقريب) بياناً بالأجزاء المعدنية الداخلة فى العلاج ...كما تكلم عن صـــناعة الصابون فقال : ''الصابون مصنوع من بعض المياه الحادة المتخذة من القلى و الجير (محلول الصودا الكاوية) ، والماء الحاد يهرأ الثوب فاحتالوا على ذلك بأن مزجوا الماء الحاد بالدهن الذى هو الزيت وعقدوا منه الصـــابون الذى ينقى الثوب ويدفع ضـــرر الماء الحاد عن الثوب وعن الأيدى '' ، ولا يجمل بنا أن نترك الحديث عن (الجلدكى) دون أن نشـيد بآثاره العلمية وبصيرته النافذة إلى أسرار الطبيعة و توصله إلى آراء علمية هى بالنسبة لعصره خير شاهد على الخصوبة والإبداع إلى حد يدعو إلى

الدهشة وإلى الدهشة وإلى مزيد من التساؤل . ومن الطريف أنه تمكن من فصل الذهب عن الفضة بواسطة حامض النيتريك ، ولا يخفى ما لذلك من أثر فى فرز عيارات الذهب الخالص و تمييزها . كما أنه قد توصل على نحو يسترعى الانتباه إلى ملاحظة أن المواد لا تتفاعل فيما بينهما إلا بنسب وأوزان ثابتة . وهذا هو قانون النسب الثابتة فى الاتحاد الكيميائى الذى توصل إليه العالم الفرنسى "يوسف براوست " ( Joseph Louis Proust) سنة 1799 ميلادية .

اشتهر (الجلدكى) بتعليقاته وتفسيراته لبعض النظريات و الأفكار الكيميائية الغامضة ، لذا فأنه قدم خدمة عظيمة لطلاب العلم فى هذا الميدان .

كان (الجلدكى) حريصاً كل الحرص على صحة النقل ، فمؤلفاته لها قيمة عظيمة عند المؤرخين للعلوم ، وسبب الثقة فى مصنفات (الجلدكى) هو اعتماده على الاستشهاد بأقوال من سبقه من علماء العرب والمسلمين وغيرهم . ولـ(الجلدكى) الفضل فى اكتشاف أن لكل مادة لوناً خاصاً بها عند الإحتراق . ولاشك أن هذه الخاصية من أهم خصائص المادة التى يفرق بها علماء العصر الحديث بين المواد المختلفة . والغريب أن علماء الغرب يدعون أنهم يجهلون أعمال (الجلدكى) فى علم الكيمياء ، لأن كتبه بقيت مهجورة فى المكتبات العالمية باللغة العربية على شكل مخطوطات ، ولكنهم نسوا تماماً أن كتاب (المصباح فى علم المفتاح) لـ(الجلدكى) كان فى تناول علماء الشرق و الغرب بلغات مختلفة . وسبب إدعاء

علماء أوربا أنهم لا يعرفون شيئاً عن إسهام (الجلدكى) فى علم الكيمياء ، هو ليس إلا تبريراً لنشر اكتشاف قانون النسب الثابتة فى الاتحاد الكيمياوى لـ "جوزيف برواست" (1214 هجرية) ، حتى أصبح طلاب العلم فى المعمورة يعتقدون ذلك . ومهما يكن من أمر ، فإن لتسجيل (الجلدكى) لآراء الكيميائيين السابقين فى الإسلام بدقة و أمانة أكبر الأثر وأصدقه . وهو بهذا يستحق فى رأى (هولميارد) أطيب الشكر والعرفان بالجميل من كل أولئك الذين يهمهم دراسة تاريخ الكيمياء . وقد نقل كثيراً من آرائه الكيميائى السويسرى (بارسلسيوس) Parcelesus (1451م) والكيميائى الفرنسى (ليمرى) Lemery(1657 م) .

يقول (الجلدكى) فى فلسفته :''**إن العلم هو خادم الشريعة الأول وهو لا يتنافى مع المأثور الدينى فالكيمياء مثلاً علم روحى يتوافق مع العرفان النبوى**''.

اشتهر (الجلدكى) بسعة اطلاعه وتبحره فى علم الكيمياء ، ودراسة مصنفات (جابر بن حيان) و(أبى بكر الرازى) ، وغيرهما من علماء الإسلام وكان فى عمله هذا معروفاً بتعليقاته وتفسيراته وشروحه لبعض النظريات والآراء الكيماوية العصية .

## ما قيل عنه

يقول (د.عزة مريدن) فى معرض حديثه عن العلماء العرب :'' ... ومنهم هذا الجلدكى العجيب الذى ما قرأت قصيدته مرة إلا أقسمت غير حانت أن هذا هو مكتشف الذرة وواضع أسس الصواريخ ''. وهو يصف كنة الذرة فى المعادن والعناصر الكيمياوية و يشبهها بالمجموعة الشمسية على نحو ما يفعل علماء الذرة اليوم حينما يبحثون فى البروتون والنيوترون المركزيين و الإلكترون الذى يحيط بهما . يقول (عمر رضا كحالة) فى كتابه (العلوم البحتة فى العصور الإسلامية) : ''إن الجلدكى المتوفى سنة 743 هـ يعد من أعظم العلماء معرفة بتاريخ الكيمياء وما كتب فيها من قبله'' .

يقول (روحى الخالدى) فى كتابه (الكيمياء عند العرب) :''و يظهر أثر (الجلدكى) جلياً واضحاً فى تفكيره العميق وعلمه الواسع فيما نسميه بآداب الكيمياء الإسلامية ، فإنه على ما يظهر لما من مؤلفاته قضى معظم حياته فى جمع كتب الكيمياء التى استطاع الحصول عليها و تفسيرها والتعليق عليها '' .

وقد أجيزت جهوده العظيمة فى عصرنا هذا إذ أصبحت مؤلفاته معيناً لا ينضب و مصدراً مهماً لأبحاثنا فى علم الكيمياء الإسلامية ولدراستنا عن الكيمائيين الإسلاميين . ونلاحظ أيضاً من خلال مؤلفاته أن (الجلدكى) كان يجرى بنفسه تجارب عديدة فى هذا الموضوع مع أن القسم الأكبر من

مؤلفاته يحتوى على تعليقات وشروح . وجاء فى (كتاب المسلمون و العلم الحديث) لعبد الرزاق نوفل ما نصه :''إن الجلدكى أول عالم نبه الأذهان إلى خطر استنشاق الإنسان للغازات والأبخرة الناتجة من التفاعلات الكيميائية وضرورة الاحتياطات الكافية وهو إن كان أوصى بوضع قطعة من القطن و القماش فى أنفه فلعل ذلك ما أوحى للعلماء حالياً أن يستعملوا الكمامات فى معامل الكيمياء'' .

كما شرح طريقة التقطير التى تستعمل حالياً مثل أوراق الترشيح و التقطير تحت الحمام المائى و التقطير المزدوج . وهو القائل بعد تجربة :''الرصاص جسم ثقيل بطباعه يذوب بالنار ذوباناً سريعاً و يحترق فيها ويتولد بالاحتراق المرتك والاسرنج ... وإذا طرق يحتمل التطريق حتى يسرع إليه التفتت والتقصب ، ويسرع إليه التصديد بالحموضات وبـ (خل العنب) إلى أن يصير أسفيدجاً'' .

كما بحث (الجلدكى) فى الميكانيكا وعلم الصوت والتموج المائى والهوائى وسجل شروحاً وتعليقات علمية دقيقة لبعض النظريات الميكانيكية كما ورد فى كتابه (أسرار الميزان) . كما اشتغل فى الطب و الصيدلة والظواهر الطبيعية معتمداً على ما قرأه عن أساتذته ابن الهيثم والطوسى والشيرازى . كان (الجلدكى) مغرماً بجمع المؤلفات الكيميائية وتفسيرها وكانت عادته أن ينقل عمن تقدمه من المشاهير كجابر بن حيان وأبى بكر محمد بن زكريا الرازى فقرات كاملة وبذلك يكون قد أدى لتاريخ الكيمياء فى الإسلام

خدمة جليلة إذ دوّن فى كتبه الحديثة نســـبياً ما يكون قد اندثر من كتب سابقيه .

## وفاته

الشائع انه توفى عام 743 هـ ، على أن (بروكلمان) يذكر من الروايات التى قيلت فى تاريخ وفاته انه توفى عام 762 هـ .

# أحمد زويل

## اسمه

أحمد حسن زويل .

## مولده

ولد (د.أحمد زويل) فى مدينة دمنهور بجمهورية مصر العربية فى السادس والعشرون من فبراير عام 1946 .

## نشأته

بدأ تعليمه الأولى بمدينة دمنهور ثم انتقل مع الأسرة إلى مدينة دسوق مقر عمل والده حيث أكمل تعليمه حتى المرحلة الثانوية ثم التحق بكلية العلوم جامعة الإسكندرية عام1963 وحصل على بكالوريوس العلوم قسم الكيمياء عام1967 بتقدير إمتياز مع مرتبة الشرف وكان يقيم أثناء سنوات الدراسة الجامعية بمنزل خاله المرحوم (على ربيع حماد ) بالعنوان 8 ش 10 بمنشية إفلاقة بدمنهور . وحصل على درجة (الماجستير) سنة 1969م بعد ثمانية أشهر من تعيينه . وبدأ (د.أحمد زويل) مستقبله العملى كمتدرب فى شركة (شل) فى مدينة الإسكندرية عام

1966 واستطاع عن طريق المراسلة الحصول على منحة علمية من جامعة (بنسلفانيا) بالولايات المتحدة الأمريكية ، وسافر إليها سنة 1969 م .
حصل على درجة (الدكتوراه) فى دراسة الطيف (تحليل الضوء) من جامعة (بنسلفانيا) 1974م أجل العودة إلى مصر ، وحصل على منحة فى جامعة (بيركلى) بشمال كاليفورنيا ، للعمل باحثاً لمدة عامين ، وانتقل (د.زويل) إلى جامعة (بيركلى) بولاية (كاليفورنيا) وانضم لفريق الأبحاث هناك . وفى عام 1976عين (زويل) فى كلية كالتك كمساعد أستاذ للفيزياء الكيميائية وكان فى ذلك الوقت فى سن الثلاثين وعمل أستاذاً مساعداً فى معمل متخصص فى أبحاث (أشعة الليزر) لمدة أربع سنوات ، ثم أستاذاً للقسم . عين أستاذاً مساعداً بجامعة (كالتك) ، ثم أستاذاً للفيزياء و الكيمياء بها. ويشغل حالياً أستاذ كرسى العالم (لينوس بولنج) الحائز على جائزة (نوبل) مرتين 1954م و 1963م .
وفى سن الثانية والخمسين فاز (د.أحمد زويل) بجائزة (بنيامين فرانكلين) بعد اكتشافه العلمى المذهل المعروف بإسم (ثانية الفيمتو) أو Femto– Second وهى أصغر وحدة زمنية فى الثانية ، ولقد تسلم جائزته فى احتفال كبير حضره 1500 مدعو من أشهر العلماء والشخصيات العامة مثل الرئيسان الأسبقان للولايات المتحدة الأمريكية (جيمى كارتر) و(جيرالد فورد) وغيرهم .
وفى عام 1991 تم ترشيح (د.أحمد زويل ) لجائزة نوبل فى الكيمياء وبذلك يكون أول عالم عربى مسلم يفوز بتلك الجائزة فى الكيمياء منذ أن

فاز بها الأستاذ (نجيب محفوظ ) عام 1988 في الأدب والرئيس الراحل (محمد أنور السادات) فى السلام عام 1978. ولـ (د.أحمد زويل) أربعة أبناء وهو متزوج من (ديما زويل) وهى تعمل طبيبة فى مجال الصحة العامة ، وهو يعيش حاليا فى (سان مارينو) بولاية (كاليفورنيا) .

## أهمية الفيمتو

''إن الفرع الجديد فى العلم وهو (ثانية الفيمتو) تم إكتشافه عام 1988 بعد العديد من الأبحاث والتجارب التى أجريت في معامل الأبحاث بجامعة (كالتك) بولاية (كاليفورنيا) الأمريكية ، وهذا الاكتشاف المذهل سيتم استخدامه بكثرة في العديد من المجالات مثل الطب ، الإليكترونيات ، علوم الفضاء ، الكيمياء ، الفيزياء وغيرها . إن إسهام (د.زويل) بهذا الاكتشاف المذهل يستحق أن ينال عنه جائزة (نوبل) للكيمياء لأنه مكننا لأول مرة أن نلاحظ بالتصوير البطيء ما يحدث خلال أى تفاعل كيميائى وبذلك نستطيع أن نشرح العديد من المعادلات والصيغ الكيميائية الصعبة التى لم نفهمها من قبل مثل معادلة (فانت هوف) التى نال عنها جائزة (نوبل) ، إن ثانية الفيمتو تستخدم حالياً فى مختلف أنحاء العالم لفهم ميكانيكية التفاعلات الكيميائية التى تحدث عند إذابة أى من المواد الكيميائية المختلفة فى السوائل أو لتطوير أنواع جديدة من المواد الصناعية لاستخدامها فى الإليكترونيات كما تستخدم فى مجالات البحث الخاصة

بدراســـة الأنظمة البيولوجية المختلفة . إن معرفة ميكانيكية التفاعلات الكيميائية تســـاعدنا أيضـــاً على التحكم فيها حيث أن بعض التفاعلات الكيميائية التى نقوم بها لإنتاج مادة معينة قد ينتج عنها بعض التفاعلات الأخرى الغير مرغوب فيهـا والتى يجـب أن يتبعهـا عمليـات التنظيف والفصـــل لإســـتخراج المادة المطلوبة فقط ولكن إذا أمكننا التحكم فى التفاعلات الكيميائية سنستطيع أن نتجنب هذه التفاعلات الغير مطلوبة . إن كيمياء الفيمتو قد غيرت نظرتنا للتفاعلات الكيميائية فباســتخدام (ثانية الفيمتو) نستطيع أن نرى تحركات الذرات كما تخيلناها قبل ذلك باستخدام كاميرا خاصــة فائقة الســرعة . ويســتخدم العلماء حول العالم الآن (ثانية الفيمتو) فى دراســة وتحليل العديد من المواد الكيميائية بمختلف أشــكالها السائلة والصلبة والغازية وتفاعلاتها مع بعضـها البعض وتطبيقاتها تغطى العديد من المجالات بدءاً من دراســـة العوامل المســـاعدة فى التفاعلات الكيميائية وكيف يتم تصـميم المكونات الإليكترونية للجزيئات ووصـولاً إلى أدق العمليات المتعلقة بالحياة مثل الطب وكيفية تطويره فى المســـتقبل . إن المزيد من البحث والدراسة فى هذا المجال سيساعد على إكتشاف فوائد أخرى له وعلى التفســـير الدقيق لجميع المفاهيم الهامة فى الكيمياء مثل الاتحـاد والانفصـــال بين المواد الكيميـائيـة وغيرها من المفـاهيم الهـامـة الأخرى . وتتلخص فكرة الفمتو كيمياء والتصـوير فائق السـرعة الذى نال عليه العالم المصــرى (أحمد زويل) جائزة نوبل فى الكيمياء فى اســتخدام أشـعة الليزر ذات الترددات المتلاحقة لتصـوير سـلوك الجزئيات الذرية ،

وتتبع التحولات التى تحدث بعد أى نشـاط كيميائى . وقد اسـتطاع العالم المصـرى (أحمد زويل) بعد سـلسـلة من التجارب من إطلاق شـعاعين من الليزر ذات التردد المرتفع نحو مركب كلوريد الصـــوديوم وهو أبســـط المركبات الكيميائية التى يمكن متابعتها بســهولة . أحد هذين الشــعاعين تحرك فى خط مسـتقيم نحو الجزئ مما أحدث به نشـاطاً كيميائياً ثم لحقه الشـعاع الآخر بعد زمن يقدر بجزء من المليون مليون في الثانية ليضـيف طاقة إلى الجزئ تمكّنه من إنتاج طاقة ذات تردد ضوئى خاص بين موقع وحالة الجزئ والتغيرات الذرية التى حدثت وذلك بقياس فرق الجهد بين كل نبضـة ضـوئية والأخرى ، ولتقريب الفكرة إلى الأذهان يمكن اعتبار نبضـة الليزر التى تســـتغرق جزءاً من مليون المليون جزءاً من الثانية تحاكى غطاء عدسة الكاميرا حيث أن كل نبضة تصطدم بالذرة وترتد حاملة معها صـــورة مختلفة وبذلك فإن ســـرعة النبضـــات الليزرية التى تفوق حركة الجزئيات بآلاف المرات تعطى شــكلاً كاملاً لخطوات التفاعل والجديد فى هذا العلم أن الفمتو كيمياء يسهل متابعة التفاعلات لحظة ولادتها ومشاهدة بناء الفراغ البلّورى للعناصـــر كذلك يمكن تعديل وإصـــلاح أى أخطاء قد تحدث وينعكس ذلك على المجالات الاســتراتيجية ذات التطبيقات الحيوية المهمة للإنسانية مما يعنى أن هذه النظرية سوف تفتح باباً جديداً للعلم لا يقل عن اكتشاف الليزر نفسه''[51] .

[51] يحيـــى يوســـف : (معنـــى نظريـــة الفيمتـــو ثانيـــة) ، جريـــدة الأهـــرام ، العدد 41219فى 1999/10/14 .

## أهمية الكشف والاختراع

إن ما توصـــل إليه (د.أحمد زويل) يفتح باباً كبيراً من أبواب الرفاهية والتقدم للحياة البشـــرية فى المجالات المتنوعة فى أنحاء العالم المختلفة ، ويقول (د.أحمد زويل): "الفامتو ســـكند" ... فتح علمى للوصـــول لهذا العامل الزمنى لهذه الوحدة الزمنية الجديدة التى لا يعرف العالم عنها شيئاً ســتحدث انقلاباً علمياً وتحويلات رهيبة . أنا اكتشــفت زمناً أصــغر من الثانية ...زمناً أقل من الثانية بمليون من البليون من الثانيةSECOND FEMTOS علاقته بالثانية الواحدة مثل علاقة الثانية الواحدة بـــــ 32 مليون ســنة . وهذا معناه ببســاطة أننى لدى القدرة الزمنية أن أجعلك ترى فيلماً فى الســينما عن الجزئيات طوله 32 مليون ســنة لكى أســتطيع أن أجعلك ترى كل ثانية منه . بمعنى أخر : أنا توصـلت إلى تصـوير حركة الجزئ ، ولو حرّكته ثانية واحدة أستطيع أن أرى كل فمتو ثانية من حركته . هذا العامل الزمنى الجديد يحدث انقلابات ، ويفتح مجالات رهيبة فى الطب بفروعه والكيمياء .

طبعاً... جسم الإنسان يتكون من جينات ، والجينات تتكون من جزئيات ، ولو حدث للجزئ خلل ما ، الآن نســـتطيع أن نعرف بهذا الزمن الجديد (الفمتو ثانية) لماذا أخطأ الجزئ فى عمله وأســباب ذلك الخطأ ، وبالتالى نســتطيع أن نعالجه أو نمنعه أصــلاً من الخطأ أو الخلل فى أداء عمله ، وبالتالى نســتطيع أن نعالجه أو نمنعه أصــلاً من الخطأ أو الخلل فى أداء

عمله . وهذا اكتشاف علمى عالمى مذهل ، وفى خلال السنوات العشر القادمة ، نستطيع أن نقلل الأمراض كثيراً ، ونقلل الحروب ، والإنسان العادى دائماً يسأل ما الذى سيعود عليه من هذا العلم ؟ لكن المجتمعات المتقدمة تعرف أن الاكتشافات المهمة جداً هى نقطة تحول فى تاريخ البشرية . الآن باكتشاف هذا الزمن الجديد نستطيع أن نصوّر وندرس الخلية فى جسم الإنسان ونعرف هل الجسم مثلا سيصاب بمرض السكر أم لا ، وإذا كان هذا الجسم سيصاب نستطيع أن نعالج الجزئ ، نستطيع أن نصل إلى أن نعرف إذا أخطأت الخلية مثلاً فى تنفيذ عملها للحظة واحدة يصاب الجسم بالسرطان ، ويمكن أن نمنع الخلية من ذلك ، ما توصلت إليه هو تصوير حركة الجزئ ، وهذا يفتح مجالات رهيبة فى الطب والكيمياء والصناعة والزراعة ، وهو اكتشاف مذهل ، وفى خلال السنوات العشر القادمة نستطيع أن نقلل من الأمراض ، وبه نستطيع معالجة الأمراض الخطيرة مثل : الإيدز ، والسكر ، والسرطان ، والشلل ، لأننا نستطيع تصوير الخلية الموجودة فى جسم الإنسان ، ومعرفة إمكانية إصابة الجسم بمرض بعينه أم لا عن طريق التعرف على أخطاء الخلية . ويمكننا كذلك تصوير عملية الهدم والبناء ، والتحكم فى حدوثها ، والتحكم فى الجينات ، والبروتينات ، وكذلك تسجيل الحياة داخل الأجسام البسيطة المتناهية فى الصغر . زد على ذلك أنه يمكن باستخدام الليزر ، وهذا الزمن الجديد (الفمتو) إجراء العمليات الجراحية بدون فتح أو ألم ، وبأقل التكاليف ، عن طريق تحديد الطبيب لموضع الألم والخلل ، وإعطاء

جرعات من ضوء الليزر ، فتندفع إلى إصلاح الخلل الذى يصيب الخلية . وكذلك "للفمتو ثانية" تطبيقات هائلة فى ميادين كثيرة لا حد لها ، مثل : تخليق مواد جديدة ، وعلوم الفضـــاء ، والاتصـــالات ، والإلكترونات ، وغيرها وفى حديث آخر للدكتور زويل لخص أهمية البحث العلمى فى نقطتين قائلاً :

1- العامل الزمنى الجديد (الفمتو ثانية) كان فتحاً جديداً لأول مرة فى تاريخ الإنســان ، وهو يعنى أنك تجلس أمام جدار ولا ترى شــيئاً من ورائه ، ثم فتح شباك فى هذا الجدار ، فنظرت عيناك إلى رؤية جديدة ، الذى كنا فيه من قبل أن العين ترى أشــياء عند ســرعة واحد على الألف من الثانية ، أما اليوم فالعين تراها وهى على ســرعة واحد على المليون من البليون من الثـانيـة ، وهـذا هو علم (الفمتو ثـانيـة) ، وسـأعطيك مثلاً آخر ، لنفرض أننا كنا نرى على شـاشـة السـينما ما بين 30 إلى 50 لقطة فى الثانية الواحدة ، فنحن اليوم نســـتطيع أن نرى بليون لقطة فى الثانية ، وبعد أن كانت حدود رؤيتنا بالكاميرا هى الإنسـان ، وهو يجرى ، فهناك فتوحات تجعلنا نرى الذرات التى يتكون منها كل هذا الكون ، وهى تتفاعل وتتحرك ، ومهما يكن ما ســـوف يحدث بعد ذلك ، فإن اكتشـــاف (الفمتو ثانية) أصـــبح نقطة مهمة ، ونقلة هائلة جعلتنا نرى حركة الذرات والجزئيات .

2- أما عن الأهمية الملموسة لهذا الاكتشاف فلن توجد حياة على الأرض إلا بمعرفة ما يحدث بين الذرات والجزئيات وهى تتلاحم وتنفصل ، أو وهى تتزوج و تطلق .

هذه الاكتشافات قد جعلتنا نرى حياة الذرات و الجزئيات ، وكل (فمتو ثانية) فيها ، فكأنك كإنسان ترى فيلماً سينمائياً طوله 32 مليون سنة ، لأن قياس (الفمتو ثانية) بالنسبة للثانية هو مثل الثانية بالنسبة لـ 32 مليون سنة ، وسوف يعتمد كل مستقبل القرن الحادى والعشرين على الطب الجزئى ، وبالتالى لابد من فهم (الفمتو ثانية) ، كما أن علوم المواد لن يتم فهمها إلا على مستوى الذرات و الجزيئات ، وأيضاً علوم البيئة ، ومشكلة الأوزون (وهى 3 ذرات تتكسر بواسطة حرارة الشمس) لن يتم فهمها إلا إذا فهمنا تفاعل ذرات الأوزون .

## نحو ثورة علمية جديدة

أكد العلماء أن اكتشاف (د.زويل) سيعيد صياغة العلوم من جديد ويؤدى لثورة علمية جديدة . وحول مدى استفادة البشرية فى جميع المجالات العلمية والتطبيقية والصناعية من اكتشاف (د.زويل) وأبحاثه يقول الدكتور (مصطفى محمد كامل) أستاذ الهندسة الميكانيكية والاحتراق الداخلى بجامعة القاهرة ومدير برنامج التنمية التكنولوجية بمركز المعلومات أن أحد التطبيقات فى مجال الاحتراق الداخلى والسيارات وما ينتج عنها من

تلوث للهواء هو دراســـة الاحتراق الداخلى للماكينات ، وكانت المقدرة العلمية قبل أبحاث (د.زويل) لا تتعدى تصوير تأثير التفاعلات الكيميائية ، أما الآن فيمكن مشـــاهدة هذه التفاعلات على مســـتوى حركة الذرات والأجزاء الداخلة فى التفاعل أثناء حدوثه مما يعطينا تفهماً أكثر لطبيعة هذه التفاعلات وكيفية التحكم فى النواتج الضـــارة بها ، فقد كانت أســـرع كاميرا قبل اكتشـــاف (د.زويل) يمكنها تصـــوير التفاعل بســـرعات لا تزيد على مليون صورة كل ثانية ونتيجة لأبحاث العالم المصرى فسوف يمكن مشـــاهدة التفاعلات الكيميائية داخل آلة الاحتراق الداخلى بمعدل ســـرعات قد تصل إلى ألف مليون صورة كل ثانية . ويؤكد علماء العالم فى التقارير العلمية الأخيرة أن (د.زويل) وصـــل للذروة فى مجال تصـــوير التفاعلات التى تمكننا من مشـــاهدة كل ما يحدث فى التفاعلات الكيميائية على مســـتوى الذرات ولم يعد العالم فى حاجة إلى أســـرع من هذا المعدل فى التصـــوير فى الوقت الحالى والســـنوات المقبلة ، ولذلك كما يشـــير (د. مصـــطفى) حصـــل هذا العالم المصـــرى الكبير على هذه الجائزة الدولية منفرداًً ، بينما كان يتم الحصـــول عليها لأكثر من عالم . ويضـــيف: أن العالم ســـوف يســـتفيد من هذا الاختراع المهم ومن عمل (د.زويل) فى تطوير كفاءة الماكينات وتقليل تكلفة التشـغيل وحماية البيئة من الأضـرار الناتجة عن التفاعلات بعد رصدها بدقة متناهية.

## ثورة فى الطب والعلاج

وفى الطب يقول (د.عبد الحميد أحمد وفيق) أستاذ علم الأمراض وتحليل الأنسجة والأورام بطب الأزهر (الباثولوجيا) أن ما قام به العالم المصرى من أبحاث يكشف لنا معدل سرعات التفاعلات فى أزمنة متناهية فى الدقة ويعتبر فتحاً علمياً جديداً سوف يغير من بعض النظريات فى مجال الطب والعلاج . والخلية الحية عبارة عن نواة وسيتوبلازم وغشاء خلوى وآخر نووى ، وتوجد بالخلية أجسام دقيقة جداً لا ترى إلا بالميكروسكوب الإلكترونى ، وهذه الأجزاء مثل الميتوكوندريا وهو الجهاز الدقيق الذى يتم به جميع التفاعلات الخاصة بإنتاج الطاقة بالخلية ، والشبكة الإندوبلازمية وتتم بها جميع التفاعلات المسئولة عن تكون البروتينات ، ومنها الإنزيمات وبروتينات التصدير خارج الخلية والبروتينات الخاصة بالخلية ، كما توجد بالخلية مناطق لتخزين إفرازاتها مثل جهاز جولجى ، وجدار الخلية المسئول عن التبادل بين الخلية وخارجها ، والنواة مسئولة عن الانقسام والجينات التى تحمل الكروموسومات وتنقل بواسطتها الصفات الوراثية.. كل جزء من هذه الأجزاء به تفاعلات كيميائية ومعادلات ، أمكن رصد بعض التفاعلات البسيطة جدا منها والتى تأخذ وقتاً قصيراً لكن التفاعلات السريعة جداً لم يكن هناك وسيلة متاحة لرصدها وقياسها مثل طريقة العالم المصرى (د.زويل) التى تسمى الفيمتو ثانية ، لأنه بالتأكيد تحدث تفاعلات تمر دون أن نتمكن من ملاحظتها . وبالتالى تفيد

فى معرفة فسيولوجية الخلية (وظائفها كاملة) ، وبالتالى تحديد التفاعلات الخاطئة والضارة ويمكن فى المستقبل بهذا الأسلوب التحكم فيها وتعديلها فى حالة التمكن من رصد ومعرفة الأسباب ، ويفيد أسلوب التصوير الجديد فى كشف كثير من الأمراض غير معروفة السبب ، التى قد تكون ناشئة عن تفاعلات غير طبيعية مثل الأمراض العقلية والنفسية وما يحدث من انفصام وإنتشار الاكتئاب ، كما يكشف هذا العلم عن التفاعلات الكيميائية بالكبد والجهاز الهضمى ، إن كل ما يحدث بهما عبارة عن عمليات كيميائية شديدة التعقيد ، كما يمكن رصد شيخوخة الخلية وهذه من أكثر الأبحاث التى تشغل بال العالم ، فالتعرف على حدوثها يمكننا من التحكم فى هذه الشيخوخة ومحاولة تأخيرها أو وقف زحفها علي الخلايا . ويضيف (د.عبد الحميد وفيق) انه بالنسبة للسرطان سيكون لجهاز الكشف دور مهم لان السرطان ما هو إلا عبارة عن تفاعلات كيميائية خاطئة تنشأ عنها فى بعض الأحيان إفرازات مثل الهرمونات والإنزيمات ، فمن المعروف أن سرطان الرئة يفرز منه هرمون فوق الغدة الكلوية فهنا يوجد تفاعل خاطئ ينشأ عنه إفراز هذا الهرمون ويعانى المريض أعراض زيادته وباستخدام التصوير بهذا الأسلوب السريع يمكن تفهم أدق هذه التفاعلات ومحاولة البحث عن حلول لها . وفى مجال العقم يشير (د.عبد الحميد وفيق) إلى أن أسلوب (د.زويل) سوف يحدث ثورة فى هذا المجال لأنه سيكشف عن بعض التفاعلات التى تنتج للحيوانات المنوية والبويضات ، فقد يكون هناك خلل فى بعض هذه التفاعلات ينشأ

عنه حدوث سن اليأس المبكر للمرأة وإنتاج بويضات رديئة أو حيوانات منوية ضعيفة ، فكل العمليات الكيميائية الداخلية المسببة لذلك يمكن رصدها وتسجيلها بالفيمتو ثانية ، وفى مجال أطفال الأنابيب والوسائل الحديثة المساعدة للحمل سيلعب الأسلوب الحديث فى التصوير دوراً مهماً فى هذا المجال لأن كل الأوساط المستخدمة فى هذه العمليات كيميائية ، وتستهلك الحيوانات المنوية والبويضات جزءاً منها لإنتاج الطاقة والنمو ويمكن فى هذه الحالة رصد ومتابعة التفاعلات الكيمائية الدقيقة التى تحدث ومعرفة أفضل الأوساط الكيميائية لنمو الأجنة خارج الرحم وأيضاً يمكن رصد التفاعلات الكيميائية فى الأجنة المجمدة يعد إسالتها ومعرفة مدى استهلاكها للطاقة قبل وبعد التجميد ، ويمكن أيضا دراسة فسيولوجيا قناة فالوب وجدار الرحم والتعرف على عملية إنغماد الجنين داخل جدار الرحم . ويضيف أن العائد من أبحاث العالم المصرى(د.أحمد زويل) على الطب سيكون كثيراً.

## ثورة فى الإندماج النووى

''وفى مجال الإندماج النووى وهو من العلوم التى سيبنى عليها إنتاج وتوفير الطاقة للعالم كله وتنعقد عليها الآمال الآن .... يقول (د.شريف محمد خليل) أستاذ الاندماج النووى والبلازما إن ما توصل له (د.زويل) من رصد وتصوير التفاعلات السريعة جداً سيمكننا من معرفة عامل

الحرارة والكثافة لبلازما الاندماج النووى ، لأن القياســـات المتوافرة حالياً غير دقيقة ، وبالتالى فاستخدام القياس بالليزر فى أزمنة متناهية الصغر يمثل أهمية كبيرة فى تشخيص البلازما ومعرفة المواصفات ، مما يمكن من الحصول على الشروط المثلى لحدوث الإندماج النووى ، متحكمًا فيه وبصفة عامة ما وصل إليه (د.زويل) سيمثل خطوة عظيمة ومتقدمة جداً فى كثير من القياسات الأبحاث النووية المختلفة''[52].

## اكتشافاته العلمية

ـــ حقق إنجازاً علمياً و عالمياً فى مجال (أشعة الليزر) ، وذلك باكتشافه إمكانية تصوير ميلاد الجزئ لأول مرة ، مما يحقق دقة قياس الزمن فى واحد على المليون من البليون من الثانية .

ـ حققت اكتشافاته علماً جديداً يسمى (علم الفمتو) ، الذى له تطبيقات فى علوم وتكنولوجيا جديدة ، مثل العلوم البيولوجية ، وعلوم الطب الحديث ، وغير ذلك .

ـــ سُجّلت باسمه (براءة اختراع) فى تحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كهربائية .

---

[52] محمود القنواتى و محمد الشاذلى : (د.زويل يعيد صياغة العلوم) ، جريدة الأهرام العدد 41219 فى 1999/10/14 .

## مؤلفاته و أبحاثه

- له مؤلفات علمية عديدة فى (الليزر و تطبيقاته) و (أشـــعة الطيف)، تزيد على ثمانية كُتب .
- له أكثر من ثلاثمائة و ثلاثين بحثاً علمياً .

## جوائز حصل عليها الدكتور زويل

لمع نجم (د.زويل) المصـرى ـــ الأمريكى مؤخراً وأصـبح محط الأنظار لجميع الناس فى مصر والولايات المتحدة الأمريكية بسبب إنجازاته العلمية الكبيرة وحصـــوله علي العديد من الجوائز العلمية العالمية . ففى ســـن الرابعة والأربعين اختارت مؤسـســة كاليفورنيا للعلوم والتكنولوجيا (د.أحمد زويل) ليكون الأســـتاذ الأول للكيمياء فى معهد لينوس بولينج ، وقد قال (د.أحمد زويل) إنه شرف كبير أن أحصل على هذا اللقب لأننى أشعر أن (بولينج) هو أعظم كيميائى فى القرن العشـــرون وأن إنجازاته كان لها كبير الأثر فى عملى وفى عمل كل كيميائى فى العالم . أما فى عام 1995 فقد تسلم العالم الكبير (د.أحمد زويل) وسام الاستحقاق من الدرجة الأولى من الرئيس محمد حسـنى مبارك تقديراً لدوره الحيوى فى إثراء العلم فى العالم وفى عام 1998 تم إصـــدار أول طابع بريدى يحمل صـــورة (د.أحمد زويل) فى مصـــر كما أنه نال شـــهادات فخرية من الجامعة الأمريكية فى القاهرة ، وفى سن الثانية والخمسين حصل (د.زويل) على

جائزة (بنيامين فرانكلين) لإنجازاته وإسهاماته العلمية لخدمة العلم والعلوم ، وقد فاز بهذه الجائزة العظيمة عن اكتشـــافه الأخير لثانية الفيمتو وهى أصـغر وحدة زمنية فى الثانية الواحدة ، وقد أقيم احتفال كبير فى الثلاثون من إبريل عام 1999 فى مدينة فيلادلفيا الأمريكية وتابع المصـــريون فى كل مكان فى العالم هذا الاحتفال ليشـاهدوا تسلم العالم المصـرى (د.أحمد زويل) لأســـمى جائزة علمية يمكن أن تقدم لعالم فى الولايات المتحدة الأمريكية.

و(د.أحمـد زويـل) عضـــواً فى للأكـاديميـة القوميـة الأمريكيـة للعلوم والتكنولوجيا وأكاديمية العالم الثالث للعلوم وعضواً فى الأكاديمية الأمريكية للعلوم والفنون والأكاديمية الأوروبية للعلوم والفنون والعلوم الإنسـانية ، كما أنه يحمل العديد من الشهادات والجوائز الفخرية مثل زمالة مؤسسة (الفريد سـلون) ، جائزة (الكسـاندر فون هامبولدت) لصـغار العلماء فى الولايات المتحدة وجائزة (الملك فيصـــل الدولية) . كما نجح (د.زويل) خلال حياته العملية فى حصـــد العديد من الجوائز والميداليات مثل جائزة (ويلش) عام 1997وجائزة (ليوناردو دافينشـــى) للإمتياز عام 1995و جائزة (وولف) عام 1992 وجائزة (هربرت بروبدا) الهيئة الأمريكية للفيزياء عام1995. ومن أهم الجوائز العالمية التى حصـــل عليها ميدالية الأكاديمية الملكية الهولندية للعلوم والفنون .

**كذلك حصل (د.أحمد زويل) على الجوائز التالية :**

. جائزة (رونتجين) الألمانية فى الذكرى المئوية لاكتشاف أشعة(X) إكس .

. جائزة بحوث الكيمياء المتميزة من مؤسسة NR فى بلجيكا عام 1984م .

. جائزة (ماكس بلانك) وهى الأولى فى ألمانيا .

. جائزة ألمانيا (لكارل زايس) .

. جائزة (وكالة ناسا) سنة 1991م .

. جائزة (الوولف العالمية) سنة 1992م .

. درع جامعة الأزهر .

. مفتاح الأهرام ، وهو أكبر هدية تقدمها مؤسسة الأهرام لضيوفها .

. ميدالية (بول كارل) الذهبية .

– ميدالية (كوليدج دى فرانس) من فرنسا .

. ميدالية (العلوم و الفنون) من الأكاديمية الهولندية .

ـــــ جوائز (دى باى) ، و(برويدا) ، و(تومان) ، و(نيكول) ، وغيرها من الجوائز الأمريكية .

ـــ جائزة (هاريسون هاوى) ، و(ريتشارد سى تولمان) ، (بيترويتنى) من جمعية الكيمياء الأمريكية .

. جائزة (الدولة الذهبية) من سويسرا .

. تكريم (علم الفمتو) بإقامة مؤتمر دولى كل عامين فى أحد بلدان العالم .

ـــــ سُـجل اسـمه فى قائمة الشـرف بالولايات المتحدة الأمريكية من بين الشخصيات العالمية البارزة التى عملت على تقدم أمريكا .

. وحصل على (جائزة العلوم الكيميائية) من جامعة ييل .

. وجائزة (جى كبركوود) .

ـ وجائزة (أى أولورانس) من الحكومة الأمريكية ، كما حصل على زمالة (جون سايمون جوجينهايم) ، و(الفريد بى سلوان) .

. ثم توّجت هذه الجوائز بـ (جائزة نوبل) للكيمياء سنة 1999م .

## أمريكا تكرم د.زويل رسميا بمنحه جائزة لورانس

''من بين 2000 عالم مرشح لجائزة (لورانس) ، أعلن وزير الطاقة الأمريكى (بيل ريتشاردسن) اختيار العالم المصرى (د.أحمد زويل) لمنحه الجائزة ، فيما يعد أول تكريم رسمى من الحكومة الأمريكية له ، لجهوده العلمية البارزة ، وسوف يقام الاحتفال الرسمي لمنحه الميدالية الذهبية الأمريكية فى واشنطن فى أواخر يناير المقبل . وقد أعلنت وزارة الطاقة الأمريكية أن هذه الجائزة ـــ التى تحمل اسم عالم أمريكى حاصل علي جائزة نوبل لاكتشافه وسائل تفتيت الذرة ـــ تمنح للعلماء البارزين الذين أحدثوا ثورات علمية فى مجال الطاقة والذرة . وقال بيان لوزارة الطاقة الأمريكية إن اختيار (زويل) تقرر على أساس دوره الرائد فى استخدام أشعة الليزر لتأسيس علم جديد هو علم الفمتو ـــ ثانية الكيميائى ، الذى أثر فى جميع مجالات العلوم الكيميائية ، والبيولوجية ، والطبية فى العالم . وقد أرسل وزير الدفاع الأمريكى السابق (رونالد براون) برقية إلى (د.أحمد زويل) هنأه فيها بالجائزة قائلاً إنه جدير بها تماماً ، وإنه واثق بأنه سينال المزيد من الجوائز . وكان الدكتور (د.زويل) قد حصل فى

مارس الماضـــى على وســام (بنجامين فرانكلين) ، أعلى وســام علمى فى الولايات المتحدة ، وتم منحه العضـوية الدائمة للمجمع الأمريكى للفلاسـفة هذا العام''[53].

## الحصول على جائزة نوبل

فاز (د.أحمد زويل) بجائزة نوبل فى الكيمياء لعام 1999 لإنجازاته العلمية الهائلة فى دراسة وتصوير ذرات المواد المختلفة خلال تفاعلاتها الكيميائية ، وقد قامت الأكاديمية الكندية الملكية للعلوم بإعلان فوزه بهذه الجائزة . **وجاء سـبب فوزه بالجائزة الذى أعلنته الأكاديمية كما يلى** : ''لدراســاته لحالات الانتقال والتحول للتفاعلات الكيميائية باســـتخدام ثانية الفيمتو المطيافية'' كما قالت الأكاديمية أن جائزة نوبل للكيمياء هذا العام ستهدى إلى (د.أحمد زويل) لإنجازاته الرائدة فى التفاعلات الكيميائية الأســاســية باستخدام ومضات أشعة الليزر القصيرة فى وقت حدوث التفاعلات ، وأن إســهامات (د.أحمد زويل) قد أحدثت ثورة فى الكيمياء والعلوم التى تتعلق بها لأن هذا الإنجاز الهائل يمكننا من فهم وشـــرح وتوقع العديد من التفاعلات الهامة التى لم يكن من الممكن قبل ذلك ملاحظتها . كما أضـــافت الأكاديمية أن عمل (د.أحمد زويل) فى أواخر عام 1980 أدى إلى ميلاد كيمياء الفيمتو FemtoChemistry . وأضـافت أيضـاً أننا قد

[53] جريدة الأهرام : العدد 40885 فى 1998/11/14 .

وصلنا إلى نهاية الطريق ، وأنه لا يوجد تفاعلات كيميائية تحدث بسرعة أكثر من سرعة ثانية الفيمتو ، ونحن الآن نستطيع أن نرى التحركات للذرات الفردية كما نتخيلها ، فلم تعد تلك الذرات غير مرئية لنا . ولقد حصل (د.أحمد زويل) من قبل على جائزة عن إنجازاته فى مجال الكيمياء الفيزيائية من معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا فى باسادينا عام 1990 . وتبلغ قيمة الجائزة حوالى 960 ألف دولار وسيتسلمها (د.أحمد زويل) فى العاشر من ديسمبر المقبل ، وهو اليوم الذى يوافق الذكرى السنوية لوفاة (الفريد نوبل) مخترع الديناميت ومؤسس جائزة (نوبل) .

## ما قيل عنه

كيفية الاتحاد بين جزيئات العناصر الكيميائية وكيف يتم تفككها ، فبينما قام العالم (بولينج) بدراساته الرائدة فى علوم الهندسة والأشكال الهندسية فإن (أحمد زويل) يعتبر رائداً في دراسة الأهمية الشديدة للوقت والحركة في الاتحادات الكيميائية . وقال عنه زميل أيضاً فى جامعة (كالتك) : ''إن معظم العلماء إذا حالفهم الحظ خلال حياتهم العلمية يستطيعون الإضافة إلى المعلومات والمعرفة فى مجال عملهم بحيث يفيدوا غيرهم من المهتمين بهذا المجال ، ولكن الإنجاز الأكثر ندرة والأعظم أثراً فى حياة العالم هو إسهامه فى تغيير طريقة تفكير الناس تجاه موضوع معين ، و(أحمد زويل) قد استطاع بعلمه ونبوغه تحقيق هذا الإنجاز الهائل فى

مجال الكيمياء'' . كما قال عنه (دافيد بالتيمور) أســـتاذ علم الأحياء و رئيس جامعة (كالتك) :''أن جامعة (كالتك) تعيش الآن عاماً من النجاح والتفوق والسعادة وذلك بسبب حصولها على المركز الأول هذا العام بين جامعات الولايات المتحدة الأمريكية كما أن من بين أعضاءها العالم الأول فى الكيمياء لهذا العام (د.أحمد زويل)''. وقال عنه (رودلف ماركوس) أســـتاذ الكيمياء بجامعة (كالتك) والفائز بجائزة (نوبل) فى الكيمياء عام 1992 :''إن عمل (زويل) قد غير نظرة العلماء إلى ديناميكية التفاعلات الكيمياء تغييراً جذرياً ، فإن دراســـة الأحداث والتفاعلات الكيميائية والبيولوجية والفيزيائية التى تحدث فى ثانية الفيمتو يعتبر أعظم إنجاز للإنسان خلال القرن الماضى'' .

وقال عنه (عمرو موسى) وزير الخارجية المصرى :''إن إنجاز (د.زويل) لا يمكن أن يوصــف إلا أنه رائعاً ، وأضــاف أن (د.زويل) يســتحق هذه الجائزة عن جدارة ويستحق كل التقدير والتكريم ، وان (د.زويل) يعتبر قدوة لكل مصـــرى و عربى . وأن عمله يحفز كل العلماء المصـــريين على الاحتذاء بـه لتقديم المزيد والمزيد من التقدم العلمى'' . وقالت عنه الأكاديمية الســـويدية الملكية للعلوم :''إن (د.أحمد زويل) الذى يحمل الجنسية المصرية والأمريكية قد فاز بالجائزة لأنه استطاع أن يظهر للعالم انه من الممكن باستخدام تكنولوجيا الليزر الحديثة مشاهدة ومراقبة الذرات وهى تتحد لتكوين جزيئات أثناء التفاعل الكيميائى ، وأن دراســـاته الرائدة فى مجال التفاعلات الكيميائية قد أضـــافت الكثير لعلم الكيمياء والعلوم

المرتبطة به وذلك منذ أواخر عام 1980 التي شـــهدت ولادة اكتشـــافه المذهل كيمياء الفيمتو باسـتخدام كاميرات خاصـة فائقة'' ، **قال أسـتاذه (الدكتور يوسف رياض)** : ''لم يكن يمل من الوقوف فى المعمل لساعات طويلة ، وكان يتبادل المعلومات مع منافسه فى سنوات الدراسة الذى كان يحصل على نفس تقدير (أحمد زويل) ، لكنهما كانا يتنافسان على المرتبة الأولى ، ولم تكن تفوته محاضـرة ، كما لم تكن تفوته أيضـاً رحلة جامعية ، ولم يفقد مرحه لحظة واحدة .. إنه مصرى الروح و الكيان''.

قال الأستاذ الدكتور (واسرمان) ـــ (رئيس الجمعية الكيميائية الأمريكية) :''إن اكتشـاف (د.زويل) أخذنا إلى المسـتوى الأقصـى من المشـاهدة ، وأضاف إن هذه الومضات من الكيمياء ليست ذات سرعة لا تصدق فقط ، وإنما ستسمح أيضاً بتصميم دقيق لمواد جديدة و منتجات جديدة ''.

وقـال رودلف مـاركوس العـالم الأمريكى (الحـائز على جـائزة نوبـل فى الكيميـاء عـام 1992 م) :''إن (زويـل) غير نظريـة العلمـاء للديـنـاميكيـة الكيميائية ، وأن دراســـة التفاعلات الكيميائية و الفيزيائية ، و البيولوجية التى تحدث فى زمن الفيمتو ثانية هو أقصـــى إنجاز لجهود البشـــرية فى أكثر من قرن من الزمان''. وقالت المؤســـســـة المانحة لجائزة (روبرت ويلسون) :''إن (د.زويل) تمكن من بعث عصـر جديد فى الكيمياء ، وأن مرحلة جديدة بدأت على يديه''.

''لقد جاءت جائزة نوبل فى علوم الكيمياء لـــــ (د.أحمد زويل) لتؤكد أن النبوغ العربى ، مازال قادراً على التألق والتوهج والإبداع إذا أعطيت له الفرصة ، ووجد المناخ المناسب ، ومهمتنا اليوم ، في كل أقطارنا العربية ، أن نمنح هذه الفرصـــة ،ونهيئ هذا المناخ أمام آلاف النوابغ من أبناء هذه الأمة'' [54].

''ولاشـــك أن فوز العالم الكبير(أحمد زويل) بجائزة نوبل فى الكيمياء يستحق هذا القدر الهائل من الفرحة التى عمت كل أرجاء مصر ويستحق أيضاً هذا الشعور غامر بالفخر والزهو الذى يملأ وجدان كل مصرى لأن (أحمد زويل) قد أثبت للعالم أن العقل المصـرى أكبر وأقدر مما يتصـور الكثيرون خارج مصـر وبخاصـة فى المجتمعات الغربية المتقدمة التى لا تزال تنظر إلى قدراتنا الذهنية بعين الشك ، لقد كان رد (أحمد زويل) على أمثال هؤلاء بليغاً حقاً وكان من حق مصـــر أن تبتهج وأن تفخر بانجاز ابنها البار، ولكن أخشى أن تعمينا شدة الفرح عن التأمل فى مغزى الحدث أو أن ننشـغل بكثرة الاحتفالات فتتوه منا الحقائق التى يجب أن ننتبه إليها ونتفكر فيها .

إن العقل المصـرى فوق مسـتوى الشـبهات دون أدنى شـك وليس (أحمد زويل) هو أول من يثبت ذلك ولن يكون آخر من يثبته ، كما أن تأخرنا

---

[54] د.أحمـد ابـراهيم الفقيـه : ( النبـوغ العربـى و تحـديات القـرن المقبـل) ، جريدة الأهرام ، العدد 412247 فى 1999/11/11 .

العلمى والتقنى لم يكن أبداً بسبب أى قصور فى قدراتنا العقلية ، ان المشكلة ليست فى العقل المصرى وإنما فى الواقع المصرى والبيئة الاجتماعية والثقافية المصرية التى تمنع التقدم العلمى بل وتشجع على التخلف والتراجع ، كما أن المشكلة لا تكمن فقط فى إنخفاض مستويات الإنفاق على البحث العلمى فى مصر والفقر المادى والأدبى الذى يعانى منه الباحثون ، فحتى لو ضاعفنا مستويات الإنفاق عدة مرات عن وضعها الحالى فلن يحدث تقدم ملحوظ فى إنتاجنا العلمى.. إن الأمر أعقد من ذلك ، ويبدو أنه فى زحمة الاحتفالات وبسبب نشوة الفرحة وصخب الضجيج الإعلامى المصاحب للحدث قد ضاعت منا بعض الحقائق التى لا يصح أبداً أن نغفل عنها ، ولعل أول من انتبه إلى هذه الحقائق بيننا وأكد أهميتها ولفت النظر إلى خطورتها وأفصح وأجاد فى التعبير عنها كان (أحمد زويل) نفسه''[55].

## جوائز نوبل المصرية

''مصريان حصلا على جائزة نوبل ودخلا التاريخ ، (نجيب محفوظ) و (أحمد زويل) وكل منهما نموذج للعبقرية المصرية ــ العربية ، وكل منهما يجمع بين الموهبة ، والمثابرة ، والمقدرة غير العادية على العمل الجاد والشاق، وكلاهما كان الطموح منذ بداياته يمنحه القوة والعزيمة والصبر

[55] د.شريف عبدالعظيم : ( زويل و الحقيقة الغائبة) ، جريدة الأهرام ، العدد 41244 فى 1999/11/8 .

على مشـاق السـير فى الطريق الصـعب الذى اختاره.. وإلى الهدف الذى وضعه لنفسه وسعى إليه بكل قوة.. ومن هنا نقول إن فى أسلوب حياة كل منهما قدوة للشـباب يجب إبرازها لتشـجيع أصـحاب المواهب على اختيار الطريق السـليم ورعاية مواهبهم . وفى الوقت نفسـه يلفت النظر أن الذى حصـل على (نوبل) فى الأدب عاش حياته كلها فى مصـر لم يغادرها... والذى حصـــل على (نوبل) فى العلوم تفتحت مواهبه وظهرت عبقريته وأحرز إنتصاراته العلمية خارج مصر ، والإجابة معروفة على سؤلنا : هل كان يمكن أن يصـل (أحمد زويل) إلى هذه الدرجة الرفيعة عالمياً لو كان قد بقى فى مصـــر عمره كله كما فعل (نجيب محفوظ)..؟ وربما كان أول من لفت نظره إلى الحقيقة أستاذه فى كلية العلوم بجامعة الإسكندرية حين لفت نظره أن الطالب (أحمد زويل) يلح عليه بأسئلة صعبة وعميقة يحتار فيها الأســتاذ الذى لا يعرف أكثر مما فى الكتاب الذى يدرســه للتلاميذ والتجارب التى يكررها كل سنة لأغراض التعليم ، وعندما ضاق بالفضول العلمى وتطلع العقل المتوهج لـــ (أحمد زويل) قال له عبارة مازالت تتردد فى مدرجات الكلية لكل من جاءوا بعده: يا (أحمد زويل) ...مهما عملت فلن تزيد عن أن تكون مدرساً للعلوم فى مدرسة إعدادى!

عبقرية (أحمد زويل) نبتت فى مصـــر وأمثاله موجودون قطعاً فى التربة المصرية ــ لأنه يستحيل عقلاً تصور أن مجتمعاً أنجب مثل هذه العبقرية فى غفلة من الزمان وغير قابلة للتكرار''[56].

## الوفاء للوطن .. لمصر

''وقد شـــهدنا من العالم المصـــرى الكبير آيات الوفاء للوطن وحبه المصريين ، وشهدنا فضل عرفانه جميل المعاهد والمدرسين الذين أقاموا أساس علمه ومعرفته ، واحتضنوا خطواته فى طريق العلم حتي حصل على الماجستير فى جامعة الإسكندرية . (د.زويل) يدفعنا للشعور بأن نبوغه كله وعلمه كله وفضله على الإنسانية كله هو هديته لوطنه وأسرته وأبناء بلده وأبناء جيله . وهذا وهو مكمن شـــعورنا بان جائزته لم تكن إلا فوزاً لمصر وللمصريين ولنا ولمعاهدنا العلمية وأجوائنا التعليمية . أقرأ له قوله إن : مصـــر علمتنى أهمية التعليم والعلم ، وكلما كنت أحرز نجاحاً كان المجتمع الذى ولدت فيه يفرح ويفخر بما حققته من نجاح ، وتقدم لى أسرتى الصغيرة الهدايا ، وأسمعهم يقولون على سبيل المثال : أنت رفعت رأسنا وكنت أسعد وأنا أرى صورتى فى الصحف المصرية لأنني جئت الأول فى ترتيب الناجحين . هذا كان ينشئ لدى شعوراً غامراً بأن العلم شئ له أهميته التى لا تقدر وأن من المهم أن يعلم الإنسان نفسه . هذا ما

---

[56] رجب البنا : ( لماذا نجيب محفوظ هنا و أحمد زويل هناك ؟) ، جريدة الأهرام ، العدد 41243 فى 1999/11/7 .

قاله (د.زويل).." ، ومن منا لا يذكر أيام الدراسة والتعليم وما كان يحيط الطالب والمتعلم من تقدير وتشجيع وإعجاب.. بحيث يمكن الظن أن المصريين شعب يضمر احترام العلم والتعليم بنوع خاص.. ويدفع التلاميذ والطلبة إلى ذلك السباق الكبير على المذاكرة والتحصيل.. وكأنهم فى سباق الماراثون العلمى يتدافع الآلاف فيه ، بينما يحيطهم على جانبى الطريق مجتمع كامل من المشجعين والحافزين للخطى المتدافعة إلى الأمام فى حماس الشباب الساعى إلى نور العلم الرفيع''[57].

''أن حصول (أحمد زويل) على نوبل العلوم وحصول (نجيب محفوظ) من قبله على نوبل الآداب يقيم الدليل القاطع على أن للمصريين القدرة الكامنة والكاملة على الإبداع والابتكار والإضافة فى العلوم والآداب معاً ، فى البحث والتسمية ، فى التفكير والتعبير''[58].

## تتويج عبقرية مصرية فذة

''فجر نبأ حصول (أحمد زويل) على جائزة نوبل فى الكيمياء ، مساء الثلاثاء الثانى عشر أكتوبر 1999 ، زلزالاً فى الأوساط العلمية فى مصر تكاد تفوق شدته ذلك الزلزال الذى اجتاحها فى نفس اليوم قبل سبع سنوات . لقد انتشر الخبر فى لحظات فى كل أرجاء المعمورة لتتردد معه

---

[57] الفريد فرج : (دروس مستفادة من جائزة نوبل) ، جريدة الأهرام ، العدد 41239 فى 1999/11/3 .

[58] د.أحمد تيمور : (زويل .... العلم و الحلم) ، جريدة الأهرام ، العدد 41239 فى 1999/11/3 .

كلمة مصـــر . وليبعث فى الأذهان مجدها العريق وفكرها الخلاب الذى أعيا ومازال يعى كل المفكرين على اختلاف عقائدهم و روافدهم . فمصر، وطن المصريين ، مازالت بكراً تنجب ولداناً تصل أعناقهم إلى السماء فى السياسة والفن وفى العلم أيضاً ـــ لقد برر حكماء ستوكهولم منح (زويل) الجائزة بفكرته العبقرية التى تقضـــى باســـتخدام ليزرات الفيمتو ثانية فى رصـــد التفاعلات الكيميائية . وهى فكرة تصـــالح الكيميائيون والفيزيائيون النظريون والتجريبيون على عبقريتها منذ ظهور أول بحث عنها قبل أكثر من عقد من الزمان . فقد كنا نحن الكيميائيون والفيزيائيون النظريون نقول ، لأســـباب كثيرة تحتمها قوانين حفظ الطاقة مثلاً ، بأن التفاعلات الكيميائية ليست لحظية . أى أن الوصول من دواخل التفاعل إلى خوارجه يمر بمراحل بينية متعددة (ســميت مســتويات الرنين) تتكون وتتفكك وفقا لقواعد معينة تحددها من بين ما يحددها ظروف الطاقة الخاصــة بالتفاعل . ويصل زمن التكوين والتفكك في بعضها ، كما تقدره الحسابات النظرية ، إلى جزء من مليون المليون من الثانية (وهو ما يســـمى بالبيكوثانية ويساوى $10^{-12}$ ثانية) ، ومع أن هذا التصور قد ظل سارياً من الناحية النظرية لما يقرب من خمســـين عاماً ، أى منذ نشـــأة الكيمياء الكمية والفيزياء الجزئية تقريباً ، إلا أنه لم تكن هناك وســـيلة تجريبية لتحقيقه ، وأنى لنا من تلك الوسيلة التى تستلزم القدرة علي رصد أحداث تتم فى هذا الزمن متناهى الصــغر حقاً . ومن ثم فقد اســتقر العلماء التجريبيون على أنه تصــور افتراضــى لا يمكن دحضــه. وها هو (أحمد زويل) تأتيه فكرة

رائعة تقضى ببناء كاميرات تعتمد على ليزرات الفيمتوثانية (10 -15 ثانية) المعروفة للفيزيائيين واستخدامها فى رصد التفاعلات الجزيئية منذ بدايتها وحتى استقرارها النهائى فإذا كانت فترة عمر أى مستوى بينى جزءاً من مليون من الثانية فلابد أن ذلك يبدو وكأنه زمن طويل لكاميرات تستطيع رصد ما يحدث فى جزء من مليون المليار من الثانية . تماماً كما يبدو من يعيش ألف سنة طاعناً فى العمر لمن تستغرق حياته كلها سنة واحدة . أو كما يظهر ما يتم فى ألف دقيقة مملاً للغاية لما يتم فى دقيقة واحدة ، لقد كان لنجاح فكرة (زويل) وتجربتها على الجزيئات الصغيرة أولا صدى منقطع النظير. لقد رأى (زويل) المستويات البينية تتكون وتفنى وكأنها تعيش مئات السنين لرجل يدرك أى حدث يبدأ وينتهى فى سنة واحدة . ولم تكمن خطورة ما اخترعه (زويل) فى ذلك فحسب بل إنها تكمن بالدرجة الأولى فى تداعياته . إذ أننا نستطيع من خلاله إدراك كل ما يتم من تفاعلات بينية أثناء تفاعل معين . ومن ثم قد يمكننا هذا من التدخل فى مسارات التفاعل . وذلك عن طريق تعضيد أو منع وقوع أى منها . فإذا كنا نعرف أن تفاعلاً أو مجموعة من التفاعلات ، التى تحدث ملايين المرات كل يوم داخل جسم الإنسان تؤدى فى كل مرة إلى تولد خلايا حميدة ضرورية لحياة الإنسان ، فما الذى يجعل حدوثها هى ذاتها فى لحظة أخرى يرتبط فجأة بتولد خلايا خبيثة تتكاثر بجنون وتؤدى إلى القضاء على حياته . إن معرفة كل ما يحدث من تفاعلات بينية أثناء هذا التفاعل أو هذه التفاعلات سيمكننا من مراقبة مساراتها والتحكم فيها . أو

بالتحديد التدخل كيميائياً لمنع المسار المدمر لحياة الإنسان . وهكذا فان عبقرية الفكرة أو عبقرية التجربة عند (أحمد زويل) تكمن فى شمولها وفى كونها صفرة جديدة تعمق فهمنا للتفاعلات الكيميائية والجزئية . وتمكننا من اختبار النماذج النظرية المختلفة المقترحة لها . سواء كانت تلك التفاعلات تحدث فى الجوامد أو فى المواد الحية . لقد كان إدراك حكماء ستوكهولم لثورة الفكرة وقدرتها على نقل الكيمياء ومعها علوم كثيرة أخرى لعصر الفيمتو ثانية مع نهاية القرن العشرين ، هو السبب الرئيسى لمنح (زويل) بمفرده جائزة نوبل في الكيمياء لهذا العام . فلا يوجد علي الساحة الآن من يضارعه من النظريين (بعد أن حصل (والتر كوهن) و(جون نوبل) على الجائزة فى العام المنصرم عن جهودهما الفذة فى معالجة التفاعلات الكيميائية نظرياً باستعمال طرق الكيمياء الكمية) ، أو من التجريبيين (خصوصاً بعد حصول (ريتشارد إرنست) على نفس الجائزة عام 1992 نظراً لجهوده فى بناء مطياف الرنين النووى المغنطيسى) وأكاد أقول ، بموضوعية كاملة ودون أدنى انحياز لعبقرى من بنى وطنى ، أن تجربة (د.زويل) من أروع ما شهدته الكيمياء منذ إخضاعها لأحكام ميكانيكا الكم فى ربيع القرن الحالى . وهو نفس السبب الذى أدى إلى منح (د.زويل) كل الجوائز العالمية الأخرى ومن بينها جائزة (الملك فيصل) فى الفيزياء وتكريم الرئيس (حسنى مبارك) له باسم مصر كلها فى العام المنصرم . أقول كما أن حصول (د.أحمد زويل) على جائزة نوبل كان تتويجاً لعبقرية مصرية فذة ، فقد كان ذلك سبباً فى إثارة قضية

مستقبل العلم فى مصر وفتح باب الجدل حولها ، وهو جدل سوف يعدل ما أثاره فى ربيع هذا القرن فطحل الأدب العربى (طه حسين) حول مستقبل الثقافة فى مصر . ولأن الأدب يسبق العلم فى بلادنا ، هكذا كان سبقه فى (نوبل) أيضاً، أقول لقد وقع العلم فجأة فى مأزق لاشك فيه تتلخص أركانه فى سؤال بسيط . وهو لماذا ينجح المصريون فى العلم بهذا القدر الخارق خارج بلدهم ولا يحققون بأى قدر يتناسب معه أى نجاح داخلها ؟

إن مناقشة هذه القضية من جميع جوانبها بكل الصدق ووضع الحلول الدامغة لها يعتبر مهمة قومية . وأكاد أقول إن النجاح فى حسمها ونحن على مشارف ألفية ثالثة جديدة يعد نصراً للوطن .

ولعله من الإنصاف القول أن ذلك قد حدث أيضاً لأمم كثيرة أخرى نذكر منها مثلاً اليابان والصين والهند وباكستان . وتلك أمم مرت فى تاريخها بظروف تتشابه مع ظروفنا . وان كنا اليوم بصدد حل مشكلتنا الاقتصادية بطرق أفضل مما فعلته الهند وباكستان ، ولعب دورنا السياسى فى إدارة وحل الأزمات التى تواجه منطقتنا ، فان ذلك كله يؤكد قدرتنا على توحيد صفوفنا لحسم قضية العلم في مصر . لقد كانت حالة العلم فى تلك البلدان لأزمنة قريبة مشابهة ، بقدر أو آخر ، لحالته عندنا اليوم . ومع ذلك فقد تمكنت من إحداث طفرات انتقل العلم بعدها ليلعب دوره فى تحقيق الرفاهية لشعوبها . وأكاد أقول إن حسم قضية العلم فى البلدان السابقة قد ارتبط أيضا بجائزة (نوبل) . فمما لاشك فيه أن حصول

(تشـــاندرا زاخار رامان) 1930 و(هيديكو يوكاوا) 1949 و(تســـونج داو لى) 1957 و(محمد عبد السـلام)1979 على جائزة (نوبل) فى الفيزياء ، لعب دوراً أسـاسـياً فى الطفرة العلمية التى شـهدتها الهند واليابان والصـين وباكستان''[59].

## تصوير التفاعل الكيميائى ثورة فى الكيمياء

''وصـــف المعلقون جائزة (نوبل) فى الكيمياء والطب التى حصـــل عليها العلامة (أحمد زويل) أنها أكبر جائزة علمية عالمية ، وفى رأيى أنها فوق هذا أخطر تحد يصـــد به العرب آذان الغرب ، فقد حانت اللحظة التى اخترق فيها مصرى قدس الأقداس فى أمريكا وأوروبا ـ العلوم والرياضيات . ليبتكر ما عجز علماء القارتين عن اكتشافه !!

و(د.زويل) بإنجازه الباهر النادر لم يفتح لنا خبيئة مجهولة من الظواهر الطبيعية شـــأن معظم أقرانه بل ســـلمنا مفتاحاً ســـحرياً نلج به العديد من الخبايا والخفايا حتي أن لجنة الجائزة عبرت عن شـــديد إعجابها بما تحقق من ثورة فى الكيمياء فقد اســـتطاع تصـــوير التفاعل الكيميائى الذى لا يستغرق سوى ثانية من مليون بليون من الثانية وذلك بآلة تصوير ابتدعها ، تفوق سـرعة ما تلتقطه عدسـتها من صـور السـرعة المذهلة المتقدمة . وكيمياء الفيمتو بذلك تعادل أهمية الليزر ذاته من خلال تشـعب تطبيقاتها

[59] د.محمـــد أســـعد عبـــدالرءوف : (زويـــل ... و مســـتقبل العلـــم فـــى مصـــر ) ، جريدة الأهرام ، العدد 41239 ، فى 1999/11/3 .

ففي مجال الطب أصـــبح ممكنا التعرف على وظائف فســـيولوجيا الخلية كاملة وأســـباب الأمراض المجهولة حالياً والتى تقوى إلى تفاعلات غير طبيعية كالسرطان والأمراض العقلية وكذا رصد شيخوخة الخلية ، وبالتالى التدخل فى الوقت المناســـب لتصـــحيح خواص التفاعلات الخاطئة قبيل وأثناء حدوثها بل وبعدها بواسطة مجهر ميكروسكوب ليزر جراحى لتقويم مركبات ومكونات الخلايا غير الســـوية الأمر الذى يغدو ناجحاً كذلك فى الهندسة الوراثية إزاء الأحماض الأمينية عبر التسلسل الوراثى وفى ميدان الهندسة أضحى ميسوراً تتبع احتراق الذرات داخل الماكينات والتحكم فى نواتجها الضارة ، أما فى نطاق الاستخدام النووى حيث تنعقد الآمال على توفير الطاقة من خلال الاندماج النووى بتحديد مقادير عنصـــرية الحرارة والكثافة فسنصل الآن إلى نتائج أكثر دقة وأماناً .

كم كان عالمنا أصـيلاً حين أعلن لحظة فوزه بالجائزة عن فخره بمصـريته وعروبته ، وامتنانه لما تلقاه من تعليم فى مصر كان على حد قوله رائعاً ، ومن قبل دراســـتى للعلوم كنت قد تعلمت الأدب والثقة بالنفس والإيمان والاحترام ـــ كم كان كريماً حين أهدى الجائزة إلى مصر ، والتى سيخف إليها سريعاً ليوجه كلمته للعالم بأسره وهو على أرضها''[60].

---

[60] المستشـــار/د.على فاضـــل حســـن : ( الجـــائزة الكبـــرى) ، جريـــدة الأهرام ، العدد 41237 فى 1999/11/1 .

التصفيق 10 دقائق لـ(زويل) فى مؤتمر تكنولوجيا المصغرات

''تعبيراً عن تقديرهم البالغ لإنجازاته العلمية ، وقف 400 عالم من 22 دولة يصفقون لمدة عشر دقائق متواصلة لـ (د.أحمد زويل) بمجرد دخوله القاعة التى يعقد بها المؤتمر الدولى لتكنولوجيا النانو تحية لاكتشافه العلمى وفوزه بجائزة نوبل فى الكيمياء . وهذا المؤتمر هو الأول الذى يحاضر فيه (د.زويل) منذ إعلان فوزه بالجائزة ، وكان هو المتحدث الرسمي أمام هذا المؤتمر ، الذى يبحث الوسائل التكنولوجية المعنية بالمصغرات التى يعادل حجمها الطبيعى واحداً على مليار من المتر . ووصف العلماء المشاركون في هذا المؤتمر ، الذى يعقد بمدينة ريتشموند عاصمة ولاية فيرجينيا اكتشاف (أحمد زويل) فى مجال الليزر بأنه نقلة جديدة للبشرية ، وأكدوا أنه سيؤثر على نظريات علمية كثيرة فى العالم . ووجهت جامعة (بنسلفانيا) ، التى حصل (زويل) على درجة الدكتوراه فيها ، دعوة إليه لتكريمه ، ووصفته بأنه أول خريج يرفع رأس الجامعة عالياً ، وكانت الجامعة قد منحت (زويل) منذ عامين الدكتوراه الفخرية . وقد زار (زويل) مكتب الأهرام فى واشنطن أمس الأول قبل أن يتوجه إلى (كولومبوس) بولاية (أوهايو) للقاء اتحاد طلاب مصر هناك ، حيث ألقى كلمة إليهم تناولت أهمية الجدية فى العمل ، والتفانى فى خدمة العلم والإنسانية''[61].

[61] جريدة الأهرام: العدد 41233 فى 1999/10/28 .

## زويل فى عيون الصحافة الأميريكية

''اختارت مجلة لوس أنجلوس تايمز الأمريكية العالم المصـــرى (د.أحمد زويل) واحداً من بين20 عالما عاشوا فى ولاية (كاليفورنيا) وأجروا أبحاثهم فيها ، باعتبارهم أعظم العلماء الذين أثروا أو غيروا المفاهيم العلمية والتكنولوجية خلال القرن العشرين . وقالت المجلة ـــ فى عدد خاص عن العلم والتكنولوجيا بمناسبة قرب حلول الألفية الثالثة ـــ إن هؤلاء العلماء قدموا خدمات للعالم أكثر من أى شـــخص أو مجموعة أخرى . ومن بين العلماء الذين شـــملتهم القائمة (أوبنهايمر) مكتشـــف القنبلة الذرية ، و(ريختر) مخترع مقياس الزلازل ، و(هابل) الذى اكتشـــف عمر الكون ، و(فايمن) أهم علماء الطبيعة خلال القرن العشرين . وأشارت المجلة إلى أن (د.زويل) تخرج فى جامعة (الإسكندرية) ، وحصل على الدكتوراه من جامعة (بنسلفانيا) ، وأصبحت له الريادة العلمية فى الفمتوكيمسترى الذي يقوم على اســتخدام الليزر لمعرفة التطورات الدقيقة خلال فترة زمنية تقدر بمليار على مليار من الثانية ، الأمر الذى يفتح آفاقاً جديدة أمام العالم''[62].

[62] جريـــدة الأهـــرام: ( أحمـــد زويـــل مـــن أهـــم 20 عـــالم فـــى القـــرن العشرين) ، العدد 41153 فى 1999/8/9 ص 1 .

## كلينتون فى خطاب لزويل : اكتشافك العلمى يفتح آفاقا عظيمة لكل الشعوب

''هنأ الرئيس الأمريكى (بيل كلينتون) العالم المصـــرى (د.أحمد زويل) بحصـوله على جائزة (نوبل) فى الكيمياء لعام 1999، ووصـف (كلينتون) ــ فى خطاب وجهه إلى العالم الكبيرــ اكتشاف (زويل) فى مجال دراسة التفاعلات الكيميائية فى زمن الفمتو ثانية ، بأنه يفتتح آفاقًــا عظيمة أمام ارتقاء الشـــعوب فى كل مكان . وقال كلينتون إن من حق (د.زويل) الشعور بالفخر العظيم لإنجازه ، وأعرب عن إعجابه بالتزام (زويل) العلمى ، وتمنى له النجاح المستمر . وقد أبلغ (دانيال كيرتزر) السفير الأمريكى بالقاهرة العالم المصـرى بأنه سـيقيم له حفل اسـتقبال خاصـاً لدى زيارته للقاهرة الشهر المقبل عقب تسلمه جائزة (نوبل) فى السويد . وجدير بالذكر أن مؤســـســـة الأهرام تتولى رعاية وتنظيم جانب مهم من برنامج زيارة (زويل) لمصر''[63].

## الحصول على نوبل ليس نهاية المطاف

''من المؤكد أن (أحمد زويل) لم يصل نهاية المجد بعد ، فهو من أصغر الذين حازوا على جائزة (نوبل) ثم أنه حازها منفرداً ولا تزال إســهاماته فى كيمياء الفمتو مفتوحة لتحقيق المزيد وإذا كانت نوبل ، هى أعلى وســـام

[63] جريدة الأهرام: العدد 41250 فى 1999/11/14 ، ص1 .

للعلم فى العالم ، فإن المنافسة بين حائزى (نوبل) على أفضل مقاعد العلم في التاريخ يظل هدفاً أمام (زويل) وحصـــول العالم المصـــرى على هذه الجائزة مبكراً ومنفرداً يؤهله للانتقال ســـريعاً إلى التصـــفيات النهائية ، فالمجال الذى تفجرت فيه عبقريته ما يزال خصباً والشهادات التى قال بها علماء العالم فى حقه تمكنه من إكمال الطريق وإذا كان المســتقبل العلمى لــ (زويل) أمنا على هذا النحو ، فإن مستقبل العلم فى مصر يبدو مختلفاً إذ لا تتوافر قناعة كافية بأهمية البحث العلمى لخدمة الاقتصـاد والتنمية ، وبالرغم من أنه يصـعب الحصـول على وثائق رسـمية دون المرور على عبارات تؤكد ضـــرورة الاهتمام بالبحث العلمى والتكنولوجيا ، فإن هذه العبارات لم تجد لها صـدى فى حيز السـياسـات التنفيذية والأمر لا يتعلق بما يثار حول ضعف الإمكانات وصعوبة تطوير تكنولوجيا محلية بقدر ما يتعلق وبالأسـاس بعدم القناعة ابتداء بضـرورة العلم للتنمية وباسـتثناء تلك الخطابات المعدة بعناية فى المناســبات العامة ، فمن النادر أن يظهر اهتمام واضـح فى المناقشـات والتصـريحات اليومية للمسـئولين ، وحيث يقتنع عدد مهم من نخبة الحكم فى مصـــر برؤية مغايرة وربما معارضـــة لقضـــية العلم والتكنولوجيا التى يرون فيها نوعاً من لغو الخطاب وترف المقال مما لا يقدم ولا يؤخر ، وحيث إن هذه الرؤية التى تزدرى العلم والتكنولوجيا ، هى الأكثر وضـــوحاً فى اتجاهات القرار ، فإن مشـــكلة الإقناع الأولى بحيوية قضـــية العلم والتكنولوجيا تظل أول المتطلبات ورأســها جميعاً وحين يصــبح ذلك واقعاً، فإن رؤية (زويل) حول ركائز

المجتمع العلمى واقتراحاته بشـــأن إنشـــاء جهازين رســـميين فى مصـــر المؤسـسـة الوطنية للعلوم والمجلس الوطنى للعلوم ومشـروعه الشـخصـى لمصر والخاص بإنشاء جامعة الكرنك الدولية للعلوم تصبح موضعاً لنقاش جاد ، وحيث إن من أوليات مهام الحكومة الجديدة هو النهوض بالعلم والتكنولوجيا فى بداية عقد العلم فى مصـــر ، فإن إنشـــاء جامعة الكرنك والمؤسسة الوطنية والمجلس الوطنى والشروع فى تنفيذ رؤية (زويل) حول المراكز المضيئة فى مصر هو التطبيق الإجرائى لهذا التكليف وبغير ذلك ســـوف تنتهى الفرحة بنهاية هذا العام ثم تعود الأمور إلى طبيعتها السيئة''[64].

[64] أحمـــد المســـلمانى : جريـــدة الأهـــرام ، العـــدد 41224 فـــى 1999/10/19 .

www.alukah.net

**الدكتور أحمد زويل وهو يستلم الجائزة من ملك السويد**

**طوابع مصرية تحمل صورة الدكتور أحمد زويل**

## الباب الثالث

# العناصر عند العرب

# العناصر عند العرب

تعتبر أسماء العناصر من الموضوعات الشيقة الجذابة ، متعددة المصادر والمدلولات ، فقد ارتبطت سبعة من العناصر عند أبناء الحضارات القديمة بالكواكب السبعة المعروفة آنذاك ، فالذهب هو عنصر الشمس والفضة للقمر والنحاس للزهرة والحديد للمريخ والزئبق لعطارد ، والقصدير للمشترى والرصاص لزحل . وقد سميت بعض العناصر بأسماء الكواكب أيضاً فى العصر الحديث ، فاليورانيوم من أورانوس والنبتونيوم من نبتون ، والبلوتونيوم من بلوتو . ومن العناصر ما ارتبط بأسماء البلاد و الدول ، فاليوربيوم نسبة إلى أوروبا ، والأنديوم من الهند ، والأمريكيوم من أمريكا ، والفرنسيوم من فرنسا ، والجاليوم من فرنسا أيضاً والتى عرفت باسم جاليا فى العصور القديمة ، والجرمانيوم من ألمانيا ، والكاليفورنيوم من كاليفورنيا ، والبلونيوم من بولندا ، والروثينيوم من روسيا ، والاسكنديوم من إسكندنافيا والهولميوم من الاسم القديم لإستوكهولم العاصمة السويدية ، والهفنيوم من هافنيا وهو الاسم القديم لكوبنهاجن العاصمة الدانماركية ، واللوتشيوم من لوتشيا وهو الاسم القديم لباريس ، وقد أخذ الرينيوم اسمه من نهر الراين فى ألمانيا . ومن العناصر ماسمى بأسماء العلماء البارزين ، فالمندليفيوم نسبة إلى ديمترى مندليف واضع الجدول الدورى للعناصر ، والإينشتينيوم نسبة إلى ألبرت أينشتين أحد أعظم العلماء فى كل العصور

وصاحب نظرية النسبية ، والفرميوم نسبة إلى أنريكو فيرمى الذى صمم وبنى أول مفاعل نووى أثناء الحرب العالمية الثانية ، والكوريوم نسبة إلى عائلة كورى (بير كورى وزوجته مارى كورى) ، واللورنسيوم نسبة إلى لورنس الذى اخترع السيكلترون ، والكورشتوفيوم نسبة إلى إيجور كورشاتوف مؤسس برنامج الطاقة النووية فى الاتحاد السوفيتى السابق ، والجادولينيوم نسبة إلى جادولين الذى فتح الباب لدراسة واكتشاف العناصر الأرضية النادرة (اللنثانيدات) والنوبليوم نسبة إلى ألفريد نوبل مخترع الديناميت وصاحب جائزة نوبل ، والنيلزبوريوم نسبة إلى نيلزبور أحد مؤسسى علم الفيزياء فى القرن العشرين وصاحب نظرية بور فى تركيب الذرة . ومن أسماء العناصر ما يشير إلى مواقف معينة مر بها بعض العلماء فى رحلة البحث عن العناصر ، فالتنتاليوم نسبة إلى تنتالوس وهو ملك العذاب فى الاسطورة الإغريقية ، مشيراً بذلك إلى العذاب والمعاناة التى لاقاهما مكتشف هذا العنصر ، والنيوبيوم نسبة إلى نيوب وهى ابنة تنتالوس وتعرف باسم ربة الحزن فى الأسطورة الإغريقية ، والفاناديوم نسبة فاناديس وهى ربة الحب والجمال عند الإسكندنافيين القدماء (الفايكنج) . وبعض العناصر اشتقت أسماؤها من ألوان أطيافها مثل الروبيديوم والثاليوم والسيزيوم وغيرها ومنها ما اشتقت أسماؤها من اسم قرية صغيرة فى أوروبا مثل اليتريوم وهى قرية فى السويد . وهناك عنصر اسمه (صعب المنال) . (الدسبروسيوم) . وأخر اسمه الأسد (الحديد) وثالث اسمه القبرصى (النحاس) ورابع اسمه القمرى (السيلينيوم) . و الطريف أن

القمرى هذا (نسبة إلى القمر) عنصر سام جدا و يقف على رأس قائمة العناصر المسرطنة ، وخامس أسمه الأرضى (التيلور أو التيلوريوم) و سادس اسمه الفضة السائلة أو الماء الفضى ( الزئبق) وهذا من أخطر العناصر وأشدها فتكا وسمية للإنسان و الحيوان . وأخذ الصوديوم واسمه باللاتينية (Natrium) من وادى النطرون فى الصحراء الغربية بمصر ، حيث توجد العديد من الأملاح فى هذا الوادى و التى استخدمها قدماء المصريين فى عملية التحنيط . كما أخذ البوتاسيوم واسمه باللاتينية (Kalium) وهى كلمة (قُلى) أى (الرماد) ، وكان جابر بن حيان وغيره من الكيميائيين العرب القدامى قد بينوا أن الرماد (القُلى) يحتوى على العديد من الأملاح .

وإذا كانت هناك العديد من العناصر التى سميت بأسماء العلماء البارزين فإن أحدا من مكتشفى العناصر لم يتذكر صاحب الصنعة ونقصد به جابر بن حيان والذى عرفت الكيمياء فى عصره "بصنعة جابر" وتتلمذ على كتبه كل الكيميائيين منذ عصر النهضة الأوروبية وحتى القرن الثامن عشر الميلادى ولم يسم أى عنصر باسم (جابر بن حيان) !!

# الذهب

من منا لا يعرف (الذهب) ؟

من منا لم يسمع عنه ؟

من منا لم يستعمله أو يراه قريباً منه ؟

(الذهب) ... الفلز الساحر النفيس ذو اللون الأصفر البراق الذى لا يقبل الصدأ أو الأكسدة بالأكسجين الجوى فيحتفظ ببريقه ولونه دون تغير ، لذا يتسابق الناس فى جميع البلاد والأقطار على اقتنائه ، وفى الواقع فإن فلز الذهب يبدو أجمل العناصر فى صورته النقية ، وقد عرفه الإنسان منذ أقدم العصور ، ويستخدم بكثرة فى الحلى والمجوهرات ، وفى أغراض الزخرفة والزينة وفى إصلاح الأسنان ، كما يستخدم كعملة ، ويعتبر معياراً لكثير من الأنظمة النقدية فى العالم . أما من ناحية خصائصه الكيميائية ، فوزنه الذرى 197 ، ورقمه الذرى 79 ، ونقطة انصهاره 1063 درجة مئوية،ونقطة غليانه 2966 درجة مئوية وثقله النوعى 19.3 . وهو غالباً أحادى التكافؤ . و(الذهب) أكثر العناصر الفلزية قابلية للطرق والسحب ، وهو موصل جيد للحرارة و الكهرباء ، ولا يتأثر بالعوامل الجوية ومعظم الأحماض . ويذوب (الذهب) فيما يسمى الماء الملكى الذى يتكون من مزيج من جزء من حامض النيتريك مع ثلاثة أجزاء من حامض الأيدروكلوريك ، وقد سمى المزيج بهذا الأسم لأنه يذيب (الذهب) ملك

الفلزات ، وهو من الفلزات اللينة ، وسبك عادة مع (الفضة) أو (النحاس) لإعطائه صلابة أكثر . ومعدن (الذهب) قابل للطرق والسحب ويمكن أن يلف فى شكل ألواح سمكها أقل من 0.0002 مليمتر ذلك أن سلك طوله 3.5 كيلومتر يمكن أن يُصنّع من واحد جرام من (الذهب) ، و(الذهب) واحد من أكثر المعادن ذات الملمس الناعم إذ تبلغ صلابته من (2.5) إلى (3) على مقياس الصلادة . وسبائك (الذهب) لينة نسبياً (ومن هنا كان الأختبار الأسطورى للعملات الذهبية عن طريق العض !) ويمكن طرقها مع بعضها لتشكل ألواحاً ، وقد جعلت هذه الخاصية (الذهب) مرغوباً فيه كمادة للزينة بالإضافة للون ، ولكنه كان غير ذى فائدة لأى شئ أخر . وتطور حديثاً فن استخدام (الذهب) فى صناعة الوصلات الكهربية المقاومة للصدأ وفى تكسية الأسنان .

## الذهب فى القرأن الكريم

ورد (الذهب) فى القرأن الكريم 8 مرات كالتالى : ﴿ زُيّنَ لِلنّاسِ حُبّ الشّهَوَاتِ مِنَ النّسَاءِ وَالْبَنِينَ وَالْقَنَاطِيرِ الْمُقَنْطَرَةِ مِنَ الذّهَبِ وَالْفِضّةِ وَالْخَيْلِ الْمُسَوّمَةِ وَالأنْعَامِ وَالْحَرْثِ ذَلِكَ مَتَاعُ الْحَيَاةِ الدّنْيَا وَاللّهُ عِنْدَهُ حُسْنُ الْمَأبِ ( 14) ﴾ [ آل عمران ] ،﴿ إِنّ الّذِينَ كَفَرُواْ وَمَاتُواْ وَهُمْ كُفّارٌ فَلَن يُقْبَلَ مِنْ أَحَدِهِم مّلْءُ الأرْضِ ذَهَباً وَلَوِ افْتَدَىَ بِهِ أُوْلَئِكَ لَهُمْ عَذَابٌ أَلِيمٌ وَمَا لَهُمْ مّن نّاصِرِينَ( 91) ﴾ [ آل عمران ] ،﴿ يَأَيّهَا الّذِينَ آمَنُواْ إِنّ كَثِيراً مّنَ الأحْبَارِ وَالرّهْبَانِ لَيَأْكُلُونَ أَمْوَالَ النّاسِ بِالْبَاطِلِ وَيَصُدّونَ عَن سَبِيلِ اللّهِ

وَالَّذِينَ يَكْنِزُونَ الذَّهَبَ وَالْفِضَّةَ وَلاَ يُنفِقُونَهَا فِي سَبِيلِ اللّهِ فَبَشِّرْهُمْ بِعَذَابٍ أَلِيمٍ( 34) ﴾ [ التوبة ] ،﴿ أُوْلَئِكَ لَهُمْ جَنَّاتُ عَدْنٍ تَجْرِي مِن تَحْتِهِمُ الأَنْهَارُ يُحَلَّوْنَ فِيهَا مِنْ أَسَاوِرَ مِن ذَهَبٍ وَيَلْبَسُونَ ثِيَاباً خُضْراً مّن سُنْدُسٍ وَإِسْتَبْرَقٍ مّتَّكِئِينَ فِيهَا عَلَى الأَرَآئِكِ نِعْمَ الثَّوَابُ وَحَسُنَتْ مُرْتَفَقاً ( 31) ﴾ [ الكهف ] ، ﴿ إِنّ اللّهَ يُدْخِلُ الّذِينَ آمَنُواْ وَعَمِلُواْ الصّالِحَاتِ جَنّاتٍ تَجْرِي مِن تَحْتِهَا الأَنْهَارُ يُحَلّوْنَ فِيهَا مِنْ أَسَاوِرَ مِن ذَهَبٍ وَلُؤْلُؤاً وَلِبَاسُهُمْ فِيهَا حَرِيرٌ ( 23) ﴾ [ الحج ] ، ﴿ جَنّاتُ عَدْنٍ يَدْخُلُونَهَا يُحَلّوْنَ فِيهَا مِنْ أَسَاوِرَ مِن ذَهَبٍ وَلُؤْلُؤاً وَلِبَاسُهُمْ فِيهَا حَرِيرٌ( 33) ﴾ [ فاطر] ، ﴿ فَلَوْلاَ أُلْقِيَ عَلَيْهِ أَسْوِرَةٌ مّن ذَهَبٍ أَوْ جَآءَ مَعَهُ الْمَلاَئِكَةُ مُقْتَرِنِينَ ( 53) ﴾ [ الزخرف ] ، ﴿ يُطَافُ عَلَيْهِمْ بِصِحَافٍ مّن ذَهَبٍ وَأَكْوَابٍ وَفِيهَا مَا تَشْتَهِيهِ الأَنْفُسُ وَتَلَذّ الأَعْيُنُ وَأَنتُمْ فِيهَا خَالِدُونَ( 71) ﴾ [ الزخرف ] ... أن كلمة (الذهب) معرفة بالألف واللام قد ذكرت فى آيتين كريمتين ، كما أن الكلمة ذكرت غير معرفة فى ست أيات كريمات .... والملاحظة الثانية هى أن الكلمة وهى معرفة وردت فى سورة آل عمران (الآية 14) لتبيان أن (الذهب) من متاع الحياة الدنيا وأن الله عنده حسن المآب ... كما وردت فى سورة التوبة (الآية 34) تهديداً و وعيداً لمن يكنز (الذهب) و(الفضة) ولا يؤدى حق الله تعالى فيهما .. وعلى العكس من ذلك نجد أن كلمة (ذهب) غير المعرفة ذكرت أربع مرات فى الأيات التى توضح ماهية النعيم المقيم الذى ينتظر المتقين فى دار المقامة ، حيث لا نصب و لا وصب و لا لغوب (الكهف 31 ، الحج 23 ، فاطر 33 ، الزخرف

71) ، بينما ذكرت مرة واحدة فى سورة آل عمران (الآية 91) لتوضح العقوبة الرادعة لكل كافر مات على كفره ... كما ذكرت الكلمة غير معرفة فى آية ليس فيها نعيم ولا تهديد ووعيد عندما خرج فرعون مرتديا أعظم الحلل وأجمل اللمم ونادى فى قومه متعالياً : ﴿ ... أَلَيْسَ لِي مُلْكُ مِصْرَ وَهَذِهِ الأنْهَارُ تَجْرِي مِن تَحْتِيَ أَفَلاَ تُبْصِرُونَ(51) أَمْ أَنَآ خَيْرٌ مّنْ هَذَا الّذِي هُوَ مَهِينٌ وَلاَ يَكَادُ يُبِينُ(52) فَلَوْلاَ أُلْقِيَ عَلَيْهِ أَسْوِرَةٌ مّن ذَهَبٍ أَوْ جَآءَ مَعَهُ الْمَلاَئِكَةُ مُقْتَرِنِينَ(53) ﴾ [الزخرف] ، هذه مجرد خواطر نعود بعدها لنقول : إن الله سبحانه و تعالى هو الذى رفع شأن الذهب وأعلى قدره وجعله سيداً فى مملكة المعادن ... وليس أدل على ذلك من أن يجعله تبارك وتعالى حلة المتقين يوم الدين تكريماً لهم وجزاء منه سبحانه عطاء حساباً ... نقول إن الله عز وجل قد كرم الذهب وأعلى قدره و زين للناس حبه ، تماماً كما كرم بنى أدم على سائر الأجناس و الأمم .

## الذهب فى الحديث الشريف

ثبت فى الصحيح قوله صلى الله عليه وسلم :''لما غشيها من أمر الله ما غشيها تغيرت ،فما أجد من خلق الله من يستطع أن يصفها من حسنها'' .

وفى الحديث أيضاً :''رأيت السدرة يغشاها فراش من ذهب ، ورأيت على كل ورقة ملكا قائما يسبح لله تعالى'' . والعجب كل العجب أن يثبت أن السدرة غشيها فراش من ذهب على ما ورد فى صحيح مسلم من حديث ابن مسعود ، والحديث صحيح سنداً ومتناً ، ثم يضعفه الإمام الرازى دون

حجة أو دليل ، إنما لمجرد الذوق والرأى المحض . وثبت فى الحديث الصحيح قوله صلى الله عليه وسلم :''يوشك الفرات أن يحسر عن كنز من ذهب ، فمن حضره فلا يأخذ منه شيئاً''. وفى تصوير الفتنة بالذهب يقول صلى الله عليه وسلم : ''لو كان لابن آدم واديان من ذهب ، لأحب أن يكون له ثالث ، ولا يملأ فاه إلا التراب ، ويتوب الله على من تاب'' . وهذا الحديث الصحيح سنداً و متناً يقطع بأن شهوة (الذهب) والمال منظور إليها ، وهى شهوة رهيبة مكينة تضر ، بأعماقها فى أغوار طوية ابن آدم ودخيلته . وفى جامع الترمذى بسنده ، عن أبى هريرة رضى الله عنه قال : قال رسول الله صلى الله عليه وسلم:''ما فى الجنة شجرة إلا وساقها من ذهب'' . ورد فى مسند الإمام أحمد بن حنبل :''إن المؤمن كمثل القطعة من الذهب'' . ذلك لأن (الذهب) وهو معدن نبيل كريم ، مضروب به المثل فى النفاسة والصفاء والنقاء ، وعلو القدر و القيمة ، وكذلك المؤمن . و(الذهب) لا يصدأ ولا تحل به الأغيار ، ولا تعمل فيه شوائب مدخولة ، فهو منزه عن النقائص فى معدنه وأصله . بيد أن (الذهب) حرام على ذكور الأمة ، حلال للنساء ، وكذلك الحرير . فقد ورد عن على رضى الله عنه قال : رأيت رسول الله صلى الله عليه وسلم أخذ حريراً ، فجعله فى يمينه ، وذهباً فجعله فى شماله ، ثم قال : ''إن هذين حرام على ذكور أمتى'' . وقال رسول الله **صلى الله عليه وسلم** : ''الذهب بالذهب ، والفضة بالفضة مثلا بمثل ، سواء بسواء ، يدا بيد'' . وقال **صلى الله عليه وسلم** :''الناس معادن كمعادن الذهب والفضة''.

## تاريخ معدن (الذهب)

لما كان (الذهب) منتشراً فى أماكن عديدة من الكرة الأرضية، إضافة إلى وجوده حراً فى الطبيعة، ولغلو ثمنه واستعماله نقوداً فى شتى أمصار العالم أصبحت معرفته أيسر من معرفة غيره من الفلزات . كما أن صفاته الطبيعية قد جعلت منه معدناً شائع الصيت فكثر ذكره فى الكتب وكثر المنقبون عنه والمشتغلون به ، وفى القرن الرابع الهجرى / العاشر الميلادى ، حيث وصلت الحضارة الإسلامية إلى أوجها وزينت قصور الخلفاء بشتى أنواع الجواهر والمعادن التى جلبت من مختلف أصقاع الدولة الإسلامية المترامية ، اهتم كثير من الكيميائيين بطرق تنقية هذه المعادن . فذكر (البيرونى) فى كتابه (الجماهر في معرفة الجواهر) طرق تنقية الذهب وهو ما لا يختلف كثيراً عن الطرق المستخدمة اليوم . فيذكر (البيرونى) فى تعدين (الذهب) وتصفيته ما نصه:'' أن بعض (الذهب) ما يتصفى بالنار إما بالإذابة وحدها أو التشوية المسماة طبخاً له، والجيد المختار يسمى لقطا لأنه يلتقط من المعدن قطاعا يسمى ركازا وأركز المعدن إذا وجد فيه القطع سواء معدن (فضة) أو (ذهب) ، وربما لا يخلو من شوب ما ، فخلصته التصفية حتى اتصف بالإبريز لخلاصه ، ويثبت بعدها على وزنه''.

ويأتى (البيرونى) في شرح تنقية (الذهب) عندما يكون ممزوجاً مع التربة أو فى الأحجار الكبيرة ، ويصف الطريقة التى تستعمل لاستخراج

(الذهب) مما شـــابه من التراب والحجر وصـــفاً دقيقاً لا يختلف كثيراً عما هو عليه الآن . فيقول:''وربما كان (الذهب) متحداً بالحجر كأنه مسـبوك معه فاحتيج إلى دقه ، والطواحين تسـحقه إلا أن دقه بالمشـاجن أصـوب وأبلغ فى تجويده حتى يقال إنه يزيده حمرة ، وذلك أنه إن صدق مستغرب عجيب ، والمشاجن هى الحجارة المشدودة على أعمدة الجوازات المنصوبة على الماء الجارى للدق ، كالحال فى سمرقند فى دق القنب فى الكواغد ، وإذا اندق جوهر (الذهب) وانطحن ، فســـل عن حجارته وجمع (الذهب) بالزئبق ، ثم عصر فى قطعة جلد حتى يخرج الزئبق من مسامه ، ويطير ما يبقى فيه منه بالنار فيســـمى ذهباً زئبقياً ومزبقاً و(الذهب) الذى بلغ النهاية التى لا غاية وراءها من الخلوص ، كما حصل لى بالتشوية بضع مرات ، لا يؤثر فى المحك كبيراً أثر ولا يكاد يتعلق به ، ولكاد يســـبق جموده إخراجه من الكورة ،فيأخذ فيها فى الجمود عند قطع النفخ ،وأغلب الظن فى (الذهب) المسـتشـفر أنه للينه''. ويتطرق (البيرونى) إلى طريقة قديمة استعملها الهنود فى اقتناص (الذهب) بواسطة الزئبق ، ويشرح هذه الطريقة شـرحاً دقيقاً موفقاً فيقول :''ماء السـند المار على ويهند قصـبة القندهار عند الهند بنهر (الذهب) ، وحتى أن بعضـهم لا يحمد ماءه لهذا السـبب ويسـمى فى مبادىء منابعه موه ، ثم إذا أخذ فى التجمع يسـمى كرش أى الأسود لصفائه ، وشدة خضرته لعمقه ، وإذا انتهى إلى محاذاة منصب صنم شميل فى بقعة كشمير على سمت ناحية بأول سمى هناك ماء السند... وفى منابعه مواضـع يحفرون فيها حفيرات ، وفى قرار الماء

وهو يجرى فوقها ويملأونها من الزئبق حتى يتحول الحول عليها ثم يأتونها وقد صـــار زئبقها ذهباً . وهذا لأن ذلك الماء فى مبدئه حاد الجرى يحمل الرمل مع الذهب ، كأجنحة البعوض رقة وصـــغراً ، ويمر بها على وجه الزئبق فيعلق بـــ(الذهب) ويترك ذلك الرمل يذهب''. ثم يخلص (الذهب) من الزئبق بالطريقة التى ذكرها (البيرونى) سابقاً .

## أسماء الذهب

كلمة (ذهب) يقابلها فى اللغة الإنجليزية كلمة Gold ، وهى مشـــتقة من كلمة فى اللغة الســـنســـكريتية (احدى اللغات الهندية) وهى كلمة (جفال) كذلك يطلق عليه فى اللاتينية لفظ Aurum وتعنى الفجر الســاطع وهناك رأى أخر يرى أن الكلمة لها جذور أنجلوســاكســونية ، وأنها مشــتقة من Gulth و التى تعنى المعدن اللامع أو المضيئ Glowing or shining metal أما الإصطلاح اللاتينى المرادف لكلمة (الذهب) ، والذى استخدم الحرفان الأوليان منه (Au) للتعبير عن الرمز الكيميائى للذهب فى جدول مندليف للعناصـــر ، فيقال أنه مقتبس من أصـــول إيطالية قديمة عن كلمة Aurora ، ومعناها المتوهج أو اللامع ، كما أن هناك من يعتقد بأنه مأخوذ من اللغة العبرية اليهودية عن كلمة Aor والتى تعنى الضوء . أما فى اللغة العربية فله 14 اسـماً مختلفاً ، نسـتعرضـها بإيجاز فيما يلى

(كتاب الإفصاح من عمل حسين يوسف موسى و عبدالفتاح الصعيدى ، 1967) :

**الذهب** : معدن معروف أصفر اللون ثمين لا يصدأ . الجمع أذهاب وذهوب .

يؤنث فيقال هى (الذهب) . القطعة منه ذهبة . أذهب الشئ وذهبّه أى طلاه بالذهب . فالشئ مذْهب ومذهّب و ذهيب .

**العقيان** : (الذهب) . وقيل هو ذهب ينبت وليس مما يستذاب من أحجاره .

**العسجد** : (الذهب) . وقيل اسم جامع للذهب والدر والياقوت .

**الإبريز** : (الذهب) . وقيل (الذهب) الخالص . يقال هذا ذهب إبريز من برز يبرز كأنه أبرز وأخرج من خبثه و ترابه .

**الزبرج** : (الذهب) . والزبرج زينة السلاح و الزبرج الوشى .

**الزخرف** : (الذهب). ثم صير لكل مازين . زخرف الشئ زينه .

**الأصفر** : والصفراء (الذهب) . أطلق عليه هذا الاسم للونه ، والأصفران : (الذهب) والزعفران .

**التبر** : ما كان من (الذهب) والفضة غير مصوغ .

**النضار** : (الذهب) . والنضار الجوهر الخالص من التبر .

**الكبريت** : (الذهب) الأحمر .

**العين** : هو من المال (الذهب) .

**السامة** : (الذهب) وقيل الفضة .

**الكز** : ذهب كز أى صلب جداً .

**النقرة** : هى من الذهب والفضة : القطعة المذابة . وقيل ما سبك مجتمعاً و الجمع نقار . ويتعجب الإنسان لهذه الأسماء المتعددة لـــ(الذهب) فى اللغة العربية ، والتى بلغت 14 اسماً مختلفاً تصف هذا العنصر النفيس فى شتى صوره وحالاته : فالعقيان هو (الذهب) الخام ، والإبريز هو الخالص منه ، والزبرج والزخرف هو ما يستخدم منه فى الزينة ، والتبر فتات (الذهب) ، والكبريت هو (الذهب) الأحمر ، والكز هو النوع الصلب منه . أما النقرة فهى القطعة المذابة . وهكذا نرى أنه لكل صورة من صور (الذهب) اسم و مصطلح يختص بها ، وبالمقارنة بما نعرفه من اسم (الذهب) فى اللغات الأخرى مثل الإنجليزية يتضح أن له اسمين معروفين فقط هما : Gold و Aurum . ويدل الاختلاف فى أسماء (الذهب) دلالة واضحة على سعة اللغة العربية و ثرائها بالألفاظ والكلمات وقدرتها المتنوعة على التعبير ودقة استخدام الألفاظ . ويستهل (البيرونى) بحثه عن الذهب بذكر اسمه فى اللغات التى يجيدها فـــ (الذهب) بالرومية (خروصون) ، وبالسريانية (ذهبا) ، وبالهندية (سورن) ، وبالتركية (الطن) ، وبالفارسية (زر) . وفى اللغة الإندونيسية يسمى الذهب Emas أو Mas . ويتساءل (البيرونى) عن كلمة (الذهب) و من أين أتت فبعضهم يقول أن (الذهب) سمى بـــ(الذهب) لأنه سريع الذهاب بطئ الإياب إلى الأصحاب وقيل لأن من رآه فى المعدن بهت و يكاد عقله يذهب . ويعتمد على مثل ليدلل على صحة قوله ، فيقال رجل ذهب إذا أصابه ذلك ثم

يســـتطرد فى ســـرد بعض الحكايات عن (الذهب) ، فقد ســـأل أحدهم لديوجانس ، لم أصـفر لون (الذهب) ؟ قال ، لكثرة أعدائه فهو يفرق منهم ، و(الذهب) أطوع الفلزات عند الطرق ومن أكثرها قابلية للســـحب حيث تعمل منه أوراق (الذهب) ، التى قد يبلغ ســـمك الواحدة منها جزءاً واحداً من نحو 150 ألف جزء من المليمتر ، أو دون ذلك . وتتبدى قابلية (الذهب) للسحب من الحقيقة القائلة بأن وحدة الوزن المحددة له ـــ وهى الأوقية (Ounce) يمكن أن يصـنع منها بالمط أو السـحب سـلك طوله أربعين ميلا أو يزيد ، وللذهب ـ دونا عن سائر الفلزات ـ وحدة وزن ووحدة قياس ، خاصـــتين به ، تلك هما : القيراط كوحدة قياس يدل على مقدار الذهب فى أشاباته (سبائكه) . والمعروف بالطبع أن (الذهب) لا يستعمل نقياً بسبب لينه ، فإن قيل ذهباً عياره 24 قيراطاً عرفنا من ذلك أنه خالص . وإن قيل 18 قيراطاً ، عرفنا أن به من (الذهب) الخالص ثلاثة أرباع وزنه ، والربع من (فضـــة) أو (نحاس) أو غير ذلك . وأما وحدة الوزن لـــــ(الذهب) فهى الأوقية ، وهى وحدة تزن 28.25 جراماً فى موازين الأشياء العادية فى الأسواق الإنجليزية والأمريكية (Avoir dupois) فهى بذلك جزء من ستة عشر جزءاً من الرطل الإنجليزى ، ولكنها تزن 31.1 جراماً فى موازين (الذهب) و (الماس) والأحجار الكريمة وهى عندئذ جزء من اثنى عشر جزءاً من الرطل الإنجليزى . والرطل الإنجليزى يساوى نحو 453 جراماً وهو لـ (الذهب) يساوى 373.2 جراماً فقط .

## حجارة الذهب

يتواجد (الذهب) فى الطبيعة عادة فى صورته الحرة الخالصة مختلطاً بكميات محدودة من (الفضة) و(النحاس) و(البلاتين) ، كذلك يمكن تواجده متحداً مع عنصر (التللريوم) . ويوجد فلز (الذهب) أساساً فى عروق المرو[65] التى تقطع الصخور المتحولة كما يوجد مصاحباً لمعدن البيريت ، وفى تكوينات صخرية أخرى . وتشتهر روسيا و المجر بوجود أهم مناجم (الذهب) الأوروبية ، أما أغنى أماكنه ففى أفريقيا وأستراليا . ويمكن الحصول على الفلز من خاماته عن طريق عملية السيانيد أو تكوين الملغم مع الزئبق أو الصهر فى الأفران . وقد سبق العرب غيرهم من الأمم فى وصف عروق (الذهب) و(الفضة) ووضعوا لها المصطلحات المختلفة على الوجه الآتى (كتاب الإفصاح من عمل حسين يوسف موسى و عبد الفتاح الصعيدى ، 1967) :

---

[65] يوجد الذهب أساساً فى عروق وأجسام المرو (الكوارتز) ، و ليست كل عروق المرو حاملة الذهب ، فهو يوجد فقط فى عروق المرو ذات اللون الدخانى أو الأسود و الذى يعرف باسم الموريون Morion و يصاحبه عادة الحديد ، ونادراً ما يوجد الذهب فى عروق المرو البيضاء اللون أو الشفافة ، و يعزى اللون فى عروق المرو الذهبية (الحاملة للذهب) إلى احتواء هذه العروق على الشوائب الفلزية المصاحبة للذهب مثل الحديد و الرصاص و البزموت و الموليبدينيوم و الفضة والزرنيخ و غيرها . أما عروق المرو الشفافة أو البيضاء فإنها تكون خالية من تلك الشوائب ومن الذهب . و تنتج عروق المرو الذهبية حوالى 25% من إنتاج العالم من الذهب و توجد هذه العروق مصاحبة صخور الجرانيت و الدايوريت و الشيست و الجابرو وغيرها .

**الجذاذة** : عرق (الذهب) و الفضة فى الحجر .

**التبر** : كل جوهر قبل استعماله كـ (النحاس) و(الحديد) وغيرهما ، وأكثر اختصاصه بـ (الذهب) ، ومنهم من يجعله فى (الذهب) أصلاً وفى غيره فرعاً ومجازاً . وقيل التبر : ما كان من (الذهب) و(الفضة) أو فتاتهما غير مصوغ .

**الصيدان** : ضرب من حجر (الفضة) ، القطعة منه صيدانه .

**السامة** : قيل عروق (الذهب) و(الفضة) فى الحجر ، الجمع سام .

**التجباب** : عرق (الفضة) و نحوها فى حجر المعدن .

ورد فى قاموس المصطلحات الجيولوجية الذى أعد بإشراف المعهد الجيولوجى الأمريكى (1962) عن تعريف مصطلح عرق المرو (الكوارتز) أنه راسب من الكوارتز فى صورة عرق ، والعروق الحاملة لـ(الذهب) غالباً ما تسمى عروق المرو ، وعملية تعدين (الذهب) فى الصخر تسمى عملية تعدين الكوارتز . أى أن عروق المرو المذهبة فى اللغة الإنجليزية يقابلها فى العربية مصطلح الجذاذة أو السامة . وفى المعجم الوسيط (1972) تأكيد أن لفظ التبر يعنى فتات (الذهب) أو (الفضة) قبل أن يصاغا .

## قطع الذهب و سبائكه

ماهى السبيكة ؟ السبيكة Alloy فى الأصل هى تركيبة من عنصرين أو أكثر وقد تكون السبيكة فى صورة مركب كيميائى من العنصرين أو محلول صلب منهما ، أو خليط غير متجانس أو أى نسيج من هذه الصور . والإلكتروم على سبيل المثال هو سبيكة (الذهب) و (الفضة) تحتوى على 15–45 بالمائة من (الفضة) ، ووضع العرب ثمانية أسماء مختلفة تصف سبائك (الذهب) و قطعه بيانها كالآتى (كتاب الإفصاح من عمل حسين يوسف موسى وعبد الفتاح الصعيدى ، 1967) :

**السبيكة** : القطعة المذابة المتطاولة من (الذهب) و نحوه . الجمع سبائك . سبك المعدن يسبكه سبكا و سبكه : أذابه و خلصه من خبثه و أفرغه فى قالب .

الشذرة : القطعة من (الذهب) تلقط من معدنه بلا إذابة . الجمع شذْر (سكون الذال) .

**اللقط** : قطع من (الذهب) أو(الفضة) أمثال الشبر وأعظم توجد فى المعادن ، وهو أجوده . ويوصف به فيقال : ذهب لقط .

**الوذيلة** : قطعة من (الذهب) . الجمع وذيل و وذائل .

**القذاذة** : ما قطع من أطراف (الذهب) وغيره .

**الجذاذة** : حجارة (الذهب) التى تكسر .

**المقطع** : هو من (الذهب) اليسير ، كالشذرة والحلقة .

**النقرة** : هى من (الذهب) و(الذهب): القطعة المذابة . وقيل ما سبك مجتمعاً .

## الذهب فى مياه البحار و المحيطات

يقدر العلماء كمية الذهب المستخرجة من الأرض خلال التاريخ الإنسانى بحوالى خمسين ألف طن ، وتحتوى صخور القشرة الأرضية حتى عمق 3 كم على 0,005 جم / طن أى حوالى مائة ألف مليون طن ، كما يوجد الذهب ذائباً فى ماء البحر ، ولا تزيد نسبة الذهب فى ماء البحر عن 0,00005 جم / طن من ماء البحر ورغم ضآلة هذه النسبة فإن كمية الذهب فى مياه البحار والمحيطات تصل إلى عشرة آلاف مليون طن . واحتياطى البحار والمحيطات من الذهب فى تزايد مستمر لأن مياه الأنهار التى تجرى فى المناطق الحاوية على الذهب تجرف معها هذا الفلز وتصبه فى البحر ، كما تقذف العيون وينابيع المياه الحارة المالحة فى قيعان البحار والمحيطات بكميات هائلة من مختلف الفلزات ومنها الذهب فى هذه البحار ، وتجرى حالياً محاولات لإستخلاص الذهب من مياه البحار وقد يأتى يوماً تكون فيه البحار والمحيطات بمثابة منجم عملاق للذهب والعديد من الفلزات النافعة للإنسان .

## تنقية الذهب حديثاً

تجرى تنقية (الذهب) حديثاً بفصل الأتربة والغرين والشوائب الأخرى بواسطة تيارات مائية قوية تزيل الدقائق الرملية والغرينية، وتبقى دقائق (الذهب) فى أماكنها نظراً لارتفاع كثافة (الذهب) وقد يستعمل الزئبق لإذابة (الذهب) دون الرمل والغرين . ثم يخلص (الذهب) من الزئبق بتقطير الأخير . كما يستخلص (الذهب) عرضا عند تعدين (النحاس) و(الفضة) . وهناك طرق كيميائية لاستخلاص (الذهب) مما يشد به كطريقة السيانيد ، أو إذابة سبائكه الفضية فى حامض الكبريتيك المركز، وتجرى تنقية (الذهب) بحامض النتريك أولاً، ثم التحليل الكهربائى .

## استخدامات الذهب

لقد عرف (الذهب) وبرزت قيمته منذ عصور سحيقة كمعدن يسهل تشكيله أكثر من أى معدن آخر. بالإضافة إلى سهولة الحصول على (الذهب) فى صورته النقية . كما أن جمال (الذهب) ورونقه ومقاومته للتآكل قد جعلته من المعادن المتميزة فى الفنون والحرف المختلفة منذ قديم الزمن . ونظراً لندرته النسبية ، استخدم (الذهب) كعملة وأساس للمعاملات المالية الدولية . والوحدة المستخدمة فى وزن (الذهب) هى الأونسة وهي تعادل 31.1 جراماً . من أهم استخدامات (الذهب) الآن أنه يستخدم كاحتياطى للعملات . ولعدة قرون مضت ، كان (الذهب) و(الفضة) يستخدمان استخداماً مباشراً كعملتين . وأثناء القرن التاسع عشر ، لعب (الذهب) دوراً

جديداً حيث أصبح الأساس الوحيد لعملات معظم دول العالم حيث يمكن تحويل الأوراق المالية إلى ذهب . ومنذ السبعينات من القرن العشرين ، أصبح (الذهب) يباع ويشترى فى السوق بأسعار متذبذبة إلى حد كبير ، وأصبحت العلاقة بين احتياطى (الذهب) وقيمة العملات علاقة غير مباشرة إلى حد كبير . وقد أصبح الطلب متزايداً جداً على (الذهب) فى عمليات التصنيع . ولأن (الذهب) موصل جيد للكهرباء وذو مقاومة عالية للصدأ والتآكل ، فقد أصبح ذا أهمية كبرى فى صناعة الدوائر الكهربائية الدقيقة . وإذا أذيبت كميات صغيرة من (الذهب) ووضعت فى الألواح الزجاجية أو البلاستيكية ، فإنها تمنع مرور الأشعة دون الحمراء وتكون بمثابة واقى حرارى فعال . ولأن (الذهب) يتميز بثباته الكيميائى ، فإنه يستخدم فى الآلات التى تعمل فى غلاف جوى يؤدى إلى الصدأ ، كما يطلى به الأسطح المعرضة للصدأ أو التآكل بسبب السوائل أو الأبخرة . كما يستخدم (الذهب) أيضاً على شكل رقائق فى الطلاء بـ(الذهب) والكتابة بـ(الذهب) . وتستخدم أحد مشتقات (الذهب) فى تلوين الزجاج الأحمر . ويستخدم سيانيد البوتاسيوم المضاف إليه (الذهب) فى عملية الطلاء بالذهب التى تتم كهربائياً . وكذلك يستخدم (الذهب) فى الطب لما ثبت من توافقه مع أجهزة الجسم الحية . فهو يستخدم فى طب الأسنان ، وفى تغليف الأدوية ، كما تستخدم النظائر المشعة من الذهب في الأبحاث البيولوجية وفي علاج السرطان . ويستخدم الكم الأكبر من (الذهب) المنتج فى العملات والمجوهرات . وللوفاء بهذه الأغراض ، يخلط

(الذهب) بمعادن أخرى ليصـــل إلى الصـــلابة المطلوبة . ويعبر عن (الذهب) الموجود فى هذا الخليط بالقيراط . ويحتوى (الذهب) المســـتخدم فى صناعة المجوهرات على (النحاس) و(الفضة) ، بينما يحتوى (الذهب) الأبيض على الزنك والنيكل أو المعادن البلاتينية .

## استخدام الذهب فى العلاج

يقول ابن رسول : أن سحالة (الذهب) تدخل فى أدوية السوداء ، وأفضل الكى وأسـرعه ما كان بمكوى من ذهب ، وإمسـاكه فى الفم يزيل البخر . وهو يقوى العين كحلاً ، وينفع من أوجاع القلب ، ومن الخفقان ، ومن حديث النفس و خبثها ، و إن ثقبت شحمة الأذن إبرة من ذهب لم تلتئم . وقيل : إن (الذهب) إذا عُلّق على صبى لم يصبه فزع ولا صرع . وهو ينفع من الجذام عند استعماله مسحوقاً ، كذا ينفع فى الضمادات ، ومن عرق النسا ، ومن الفالج والنقرس (داء الملوك) .

# الفضة

(الفضـة) واحدة من الفلزات النبيلة الثلاث التى تشـمل : (الذهب) والفضـة والبلاتين . و(الفضـــة) النقية ذات لون أبيض وبريق فلزى زاهى أخاذ ، وهى أشد صـلابة بقليل من (الذهب) ، قابلة للطرق والسـحب ويسـبقها فى هذا المضمار فلز (الذهب) . وعنصر (الفضة) فى صورته النقية له أعلى درجة من التوصـــيل الكهربائى و الحرارى بالنســبة للفلزات الأخرى ، وله أقل مقاومة ممكنة . وعرفت (الفضـــة) منذ أقدم العصـــور حيث عرفها واستخدمها قدماء المصريين منذ عصر ما قبل الأسرات ، أى منذ حوالى 6000 ســـنة من الآن . وقد أقرنها علماء الكيمياء القدامى بالقمر الذى يعطى نوراً أبيض هادئاً بالليل ، يشـــبه إلى حد ما لون (الفضـــة) النقية البيضاء . و تشير كتل الخبث التى وجدت فى آسيا الصغرى و فى بعض جزر بحر إيجه إلى أن الإنســـان الأول تعلم أن يفصـــل (الفضـــة) من (الرصـــاص) منذ حوالى 3000 ســـنة قبل الميلاد . وقد توجد (الفضـــة) مســـبوكة مع (الذهب) مكّونة مادة تســـمى (إلكتروم) ، وهناك طرق عدة يمكن استخدامها لفصل (الفضة) من هذه السبيكة و استرجاع (الذهب) ، وهذا العنصـــر النبيل (الفضـــة) وزنه الذرى 108 ، ورقمه الذرى 47 ، ونقطة انصـهاره 961 درجة مئوية ، و نقطة غليانه 2212 درجة مئوية ،

وثقله النوعى 10.5، وتتراوح صـــلادتها بين 2.5 و2.7 بمقياس موس حيث أنها أكثر صلادة من (الذهب) ولكنها أنعم من (النحاس) .

## خصائص الفضة

(الفضــة) توجد حرة فى الطبيعة كما توجد على هيئة خامات، ومن أبرزها خاماتها (كبريتيد الفضــة) ، و(كلوريد الفضــة) . كما توجد (الفضــة) فى خـامـات (الزرنيخ) و(الأنتمون) ، وكثيراً مـا تحتوى خـامـات النحـاس والخارصين و الرصاص على فلز الفضـة . وأن جزءاً كبيراً من (الفضـة) يتخلف عرضاً عند تعدين خامات العناصر التى ذكرناها آنفا . و(الفضة) تفوق الفلزات جميعاً فى مقدرتها على توصـيل الحرارة والكهربائية وتتخلف عن (الذهب) فحسب فى قابليتها للطرق والسحب ، أى فى عمل الصفائح الرقاق والأسلاك الرفيعة جداً . وتنصهر (الفضة) فى درجة حرارة (960 ْ ) مئوية ، إذا ما ســخنت فى الفراغ ، أو فى جو من النتروجين ، وتنصــهر فى الهواء فى درجة حرارة (923 ْ ) مئوية ، وذلك لإذابتها الأوكسـجين من الهواء ، ويزداد ذوبان الأوكسـجين فى منصـهر الفضـة كلما ارتفعت درجة حرارة المنصـــهر ، ففى درجة حرارة (973 ْ ) يذيب الســـنتيمتر المكعب الواحد من منصـــهر الفضـــة (20.3) ســـنتيمتراً مكعباً من الأوكســـجين و(الفضـــة) تذوب (تتفاعل) فى حامض النتريك ، المركز منه والمخفف مكونة (نترات الفضـة) . كما وتتأثر فى حامض الكبريتيك المركز الساخن

لتكوّن (كبريتدات الفضـة) إلا أنها تصـمد فى وجه حامض الهيدروكلوريك والقلويات .

## تاريخ معدن الفضة

لقد عرفت (الفضـة) منذ العصـور القديمة بأنها معدن زخرفى قيم كما أنها تستخدم كعملة حيث أقيمت عدة مناجم فى آسيا الصـغرى قبل حلول عام 2500 قبل الميلاد . وفى العصـور الإسـلامية اسـتخدمت (الفضـة) فى صـــنع الأوانى والنقود . ويشـــير (البيرونى) فى القرن الرابع الهجرى / العاشر الميلادى إلى وجود (الفضة) مختلطة بـــ(الذهب) ، لا ممزوجة به والظاهر أنه يقصـــد بالمزج الاتحاد بين العناصـــر أما الخلط فهو المزج الذى نعنيه فى الوقت الحاضـــر فى الكيمياء ، فيقول فى كتابه الجماهر :''وفى قرية وســـنانة بقرب زروبان وجد فى بعض الأوقات حديد مختلط بـــــ(فضـة) لا ممتزج وكان تقشـر عنه فيتميز من غير ذوب ، وجد فيها قطعة فضة خالصة فى معادن الحديد قطعت وقسمت سرا''. ومن الناحية الكيميائية ، فإن (الفضـة) ليست معدناً شديد النشـاط . ولا تذوب (الفضـة) فى الأحمـاض المخففة وفى القلويـات ولكنهـا تـذوب فى حمض النتريـك المركز أو حمض الكبريت ، وهى لا تتفاعل مع الأكســـجين أو الماء فى درجات الحرارة العادية . ويهاجم كل من الكبريت والكبريتيد (الفضة) ، وقد تفقد (الفضـة) بريقها بسبب تكون كبريتيد الفضـة على الجزء السطحى من المعدن . كما أن التبييض الذى يحتوى على كمية معقولة من الكبريت

باعتباره مكوناً من مكونات البروتين ــ يفقد (الفضة) بريقها بسرعة كبيرة . ومما يفقدها بريقها أيضا الكميات الصغيرة من الكبريتيد التى توجد بصورة طبيعية فى الغلاف الجوى والتى تضاف إلى الغاز المستعمل فى المنازل مثل كبريتيد الهيدروجين . ويعتبر كبريتيد الفضة السوداء من بين أكثر الأملاح الغير قابلة للذوبان فى المحاليل المائية ، وتستغل هذه الخاصية فى فصل أيونات (الفضة) عن الأيونات الموجبة الأخرى .

## استعمالات الفضة

تستخدم مركبات (الفضة) فى التصوير الفوتوغرافى ، وتدخل فى السبائك المستعملة فى علاج الأسنان ، ويمكن استعمالها كذلك فى عمل الدوائر الكهربائية المطبوعة . والحلى والزخرفة إلا أن أملاح (الفضة) ومركباتها كثيرة الاستعمال لا سيما فى الكيمياء التحليلية . كما تستخدم (الفضة) بشكل واسع النطاق فى صناعة المجوهرات . وعادةً ما تخلط (الفضة) بكميات صغيرة من معادن أخرى لتكون أقوى صلابة وأقدر على التحمل . وتستخدم (الفضة) الخالصة فى صناعة أدوات المائدة ومواد فضية صلبة أخرى حيث تكون نسبة (الفضة) فى هذه المواد 92.5% بينما تبلغ نسبة (النحاس) 7.5% . وتستخدم (الفضة) أيضاً فى تغطية الأسطح الزجاجية الناعمة المستخدمة فى صناعة المرايا ، وتتم هذه العملية عن طريق تبخير المعدن أو ترسيبه من محلول مذاب ، إلا أن (الألومنيوم) قد حل محل (الفضة) فى هذا المجال بدرجة كبيرة . وتستخدم أملاح

(الفضـة) مثل (بروميد الفضـة) و(كلوريد الفضـة) و(أيوديد الفضـة) التى تصبح سوداء اللون عند التعرض للضوء فى صناعة الطبقات الحساسة المستخدمة فى الألواح والأفلام الفوتوغرافية والورق . كما تستخدم محاليل مخففة من (نترات الفضـــة) وبعض المركبات غير القابلة للذوبان مثل البوتاسـيوم فى الصـناعات الدوائية مثل المطهرات ومضـادات البكتريا ، حيث يعتبر (الأرجيرول) وهو مركب فضى بروتينى مطهراً موضعياً للعين والأذن والأنف والرقبة. وأهم مركبات عنصر (الفضـة) هو (نترات الفضـة) التى تسـتخدم بكثرة فى التصـوير و الطب . ولا ننسـى أن نشـير إلى اسـتخداماتها المتعددة فى صـناعة الحلى و المجوهرات وفى سـك النقود والعملات .

## الفضة فى القرأن الكريم

ورد ذكر الفضـــة فى القرأن الكريم مرتين كالتالى : ﴿ زُيّنَ لِلنّاسِ حُبّ الشّهَوَاتِ مِنَ النّسَاءِ وَالْبَنِينَ وَالْقَنَاطِيرِ الْمُقَنْطَرَةِ مِنَ الذّهَبِ وَالْفِضّـةِ وَالْخَيْلِ الْمُسَـوّمَةِ وَالأنْعَامِ وَالْحَرْثِ ذَلِكَ مَتَاعُ الْحَيَاةِ الدّنْيَا وَاللّهُ عِنْدَهُ حُسْـنُ الْمَبِ( 14) ﴾ [آل عمران] ، ﴿ يَأَيّهَا الّذِينَ آمَنُواْ إِنّ كَثِيراً مّنَ الأحْبَارِ وَالرّهْبَانِ لَيَأْكُلُونَ أَمْوَالَ النّاسِ بِالْبَاطِلِ وَيَصُـــدّونَ عَن سَـــبِيلِ اللّهِ وَالّذِينَ يَكْنِزُونَ الذّهَبَ وَالْفِضّـــةَ وَلاَ يُنفِقُونَهَا فِي سَـــبِيلِ اللّهِ فَبَشّـــرهُمْ بِعَذَابٍ أَلِيمٍ ( 34) ﴾[التوبة] .

## الفضة فى الحديث الشريف

وقال رسول الله **صلى الله عليه وسلم** :''الذهب بالذهب ، و الفضة بالفضة مثلا بمثل ، سواء بسواء ، يدا بيد '' . وقال **صلى الله عليه وسلم** :''الناس معادن كمعادن الذهب و الفضة ''. وقد كان سيف رسول الله **صلى الله عليه** وسلم من فضة و قبيعة سيف فضة ، ومابين ذلك حلق فضة .

ذكر الإمام الترمذى فى صحيحه :''وفى الجنة منابر من فضة'' . و ثبت عن الإمام أحمد بن حنبل أنه **صلى الله عليه وسلم** لم يكن يملك ذهباً ، ولا فضة غير خاتمه .

## أسماء الفضة فى اللغة العربية

لـ(الفضة) ثلاثة أسماء مشهورة فى اللغات الأجنبية فاسمها فى الإنجليزية Silver وفى لغة الأنجلوساكسون فاسمها Siolfur وفى اللاتينية فإنها Argentum أما فى اللغة العربية فلها عشرة أسماء مختلفة بيانها كالأتى (كتاب الإفصاح فى فقه اللغة من عمل حسين يوسف موسى و عبد الفتاح الصعيدى ، 1967) :

(1) **الفضــة** : معدن معروف ، وهى معدن أبيض قابل للســحب والطرق والصــقل ، يســتخدم فى ســك النقود وفى الحلى . الجمع فضــض وفضاض .

(2) **اللجين** : الفضة .

(3) **السامة** : (الفضة) . والسامة (الذهب) .

(4) **الصولج** : (الفضة) الخالصة . والصيلجة سبيكة (الفضة) الخالصة .

(5) **الصريف** : (الفضة) الخالصة .

(6) **الوذيلة** : قطعة من (الفضة) . وقيل هى المجلوة . الجمع وذيل .

(7) **الجذاذة** : قطعة صغيرة من (الفضة) .

(8) **النقرة** : هى من (الذهب) و(الفضــــة) : القطعة المذابة . وقيل ما سبك مجتمعا . الجمع نقار .

(9) **الأسرب** : دخان (الفضة) .

(10) **المهل** : دخان (الفضة) .

تتضمن هذه القائمة عشرة أسماء لـــ(الفضة) ، تصف هذا المعدن النفيس فى صـوره وحالاته المختلفة : فكلمة الفضـة فى حد ذاتها لها مرادفان هما (اللجين) و(السامة) ، أما (الفضة) الخالصة فلها مصطلحان هما الصولج والصــريف . وهناك مصــطلحان هما الصــولج و الصــريف . وهناك مصــطلحان آخران لوصــف قطع (الفضــة) فى أحجامها المختلفة هما (الوذيلة) و (الجذاذة) ، حيث تخصــص الكلمة الأخيرة لوصــف القطع

الصغيرة من (الفضة) ، أما (الفضة) المذابة فتوصف بالنقرة ، فى حين أن دخان (الفضة) يسمى (الأسرب) أو (المهل) . وهكذا يتبين أنه أمام ثلاثة أسماء لـــ(الفضة) فى اللغة الإنجليزية على سبيل المثال هم : Silverو Argentum و Siolfur يوجد عشرة أسماء مختلفة فى اللغة العربية ، الأمر الذى يدعم الحقيقة القائلة بثراء اللغة العربية فى مصطلحاتها ووفرة ألفاظها ، مع تخصيص الألفاظ لوصف الحالات المختلفة لنفس الظاهرة . ويلاحظ التقارب الكبير فى النطق بين لفظ Siolfur فى لغة الأنجلوساكسون واللفظ العربى (الصريف) الذى يرمز بدوره لـ(لفضة الخالصة) مع اشتراك اللفظين فى بعض الحروف حيث من الممكن أن يدل هذا التقارب بين اللفظين (ضمن تقارب ثان فى نطق ألفاظ أخرى عديدة) على وجود أصول مشتركة بين هاتين اللغتين فى بعض مجالات الثروة اللفظية . ومما هو جدير بالذكر كذلك أن العرب عرفوا دخان (الفضة) وأطلقوا عليه اسم الأسرب حيث كان يستخدم فى عمل المرايا Silver Mirrors . ويستهل (البيرونى) كتابته عن (الفضة) بذكر أسمها فى لغات عديدة ، فهى بالرومية (ارجوسا) ، و بالسريانية (سيما) ، و بالفارسية (سيم) ، وبالتركية (كمش) و بالهندية (روب) ، واسم (الفضة) بالعربية (اللجين) و (الصريف) ، ويشير (البيرونى) إلى أن (الصيرفى) مأخوذ من (الصريف) ، فالصراف مزاولة الصرف بين العين و الورق فى التفاصيل بين النقود المختلفة ، ويقال لـــ(الفضة) أيضا (الصولج) وكأنه صفة لها بالجودة فإنه يقال (فضة صولج) و (صولجة)

، وقيل فى أســمائها (الغرب) لتغيبها فى المعدن ، ويســتطرد (البيرونى) فيقول :''وليس هذا التغيب مما يخص (الفضــة) فيعلل به اســمها ، إنما هو عام لجميع الجواهر المخزوفة ، وقيل فى (الغرب) انه (الذهب)'' . وتسمى (الفضة) فى اللغة الإندونيسية Perak .

# النحاس

## تاريخ معدن النحاس

يعتبر فلز (النحاس) واحداً من أقدم العناصر المعدنية التى عرفها واستعملها الإنسان الأول ، وقد قدرت أعمار بعض القطع النحاسية التى وجدت فى مصر الفرعونية بما يزيد على 6000 سنة من الآن . ثم ظهر فيما بعد فى صورة سبيكة البرونز Bronze Alloy ، التى تتكون من (النحاس) و (القصدير) حيث عرفها و صنعها قدماء المصريين منذ ما يزيد على 4500 سنة ، وكان الإغريق والرومان يحصلون عليه من جزيرة قبرص و يعتبره المؤرخون واحداً من أهم الفلزات التى عرفها الإنسان . وربما كان (النحاس) أول فلز من هذه الفلزات يُجمع وذلك لسعة انتشاره بالنسبة للفلزات الأخرى ، وعثر على حلى مصنوعة من مشغولات نحاسية فى شمال العراق وهى تضرب فى التاريخ البعيد حتى سنة 9 الأف ق.م تقريباً وكانت على الأرجح تستخدم فى الزينة . وخلط السومريون (النحاس) بـ(القصدير) ليصنعوا مادة جديدة هى (البرونز)[66] . ووجدوا أن المادة

---

[66] أخذ البرونز اسمه من كلمة "برونديزى" وهى اسم مدينة صغيرة فى إيطاليا تقع على شاطئ البحر الادرياتيكى و كانت تشتهر بصنع السلع البرونزية ، و قد تحورت العبارة اللاتينية ايك برونديزيم Brundusium Ec و تعنى " من برونديزى " ، مع الزمن إلى كلمة البرونز كأسم لهذه السبيكة ، انظر د.مصطفى =

الجديدة أسهل نسبياً فى السبك و أصلب كثيراً من (النحاس) وحده . وأمكن استخدام (البرونز) فى صناعة أدوات أطول عمراً مثل المعازق والمجارف والسكاكين التى تحتفظ بحدة سلاحها لفترات أطول . وكان اكتشاف (البرونز) ذا أهمية خاصة حتى أن عصراً بأكمله من التاريخ ، هو العصر البروتزى اكتسب اسمه من استخدامه .

وعرف الإنسان (النحاس) الفطرى الذى يوجد فى الطبيعة فى قطع حمراء نقية مخلوطة بالصخور منذ أكثر من عشرة آلاف عام قبل الميلاد . وهذا (النحاس) يحتوى على فقاعات هوائية كثيرة ولا يصلح لصنع الأدوات منه . ولقد تغلب سكان حوض الرافدين على هذا العيب وزادوا من صلابة (النحاس) الفطرى بالطرق عليه بالحجارة فى الألف السابع قبل الميلاد . وبدأ استخدامه فى الأغراض المعيشية منذ حوالى ستة آلاف عام قبل الميلاد . واعتبر هذا التاريخ بداية لعصر حضارى جديد فى تاريخ البشرية . ولقد تعلم الإنسان فن صهر الخامات قبل الألف السادسة قبل الميلاد ، وشكلت بذلك الأدوات المعدنية بصب الفلز المصهور فى قوالب مصنوعة من الحجر . وكان المصريون القدماء قد استخدموا (النحاس) فى صنع أنابيب لتوصيل مياه الشرب ، وأخرى لصرف المياه القذرة والفضلات من المنازل . فقد عثر الآثريون على ألف وثلاثمائة قدم من الأنابيب النحاسية فى معبد هرم أبى صير (الأسرة الخامسة 2750-2625 ق.م) . كما

---

محمود سليمان : (تاريخ العلوم و التكنولوجيا فى العصور القديمة و الوسطى) ، ص 83 .

عثر على أنابيب مشابهة فى آثار قصر كنوسوس بجزيرة كريت (1700-1400 ق.م) . وبمعرفة الإنسان طرق استخلاص (النحاس) وغيره من الفلزات من خاماتها ظهرت حرف ومهن جديدة . وظهرت طبقة أصحاب المناجم وصهر الخامات والنحاسين . وفى عصر الحضارة الإسلامية ، استخدم (النحاس) فى صناعة العملات كما استخدم أيضاً فى صناعة أوانى الطعام وأوعية السوائل وأدوات الزينة . ولوقت ما ، استخدم (النحاس) على مدى واسع فى طلاء قاع السفن الخشبية حتى لا تتعرض للتلف ، وكذلك استخدم فى صنعة اللحام لمعدن (الحديد) . ويذكر (البيرونى) من علماء القرن الرابع الهجرى / العاشر الميلادى صفة استخدام (النحاس) كلحام لـ(الحديد) فيقول فى كتابه الجماهر:''لما كان (النحاس) لحام (الحديد) قال ذو القرنين : ﴿ آتُونِي زُبَرَ الْحَدِيدِ حَتَّىَ إِذَا سَاوَىَ بَيْنَ الصَّدَفَيْنِ قَالَ انفُخُواْ حَتَّىَ إِذَا جَعَلَهُ نَاراً قَالَ آتُونِيَ أُفْرِغْ عَلَيْهِ قِطْراً( 96) ﴾ [الكهف] . ويستنكر (البيرونى) استعمال (النحاس) فى النقود والدراهم ، وأن بعض دراهم (النحاس) قد تساوى دراهم (الفضة) ، فيقول إن من مكادة الدهر مساواة القطرفية دراهم (الفضة) فى السعر ، وإربائها أحياناً عليها ، وليست القطرفيات مضروبة من نحاس خلط فيها . ويشير (البيرونى) إلى قيمة أحد خامات (النحاس) فيقول :''وبزوريان معدن يعرف (بناوكردم) . وتعنى قناة العقارب ." لما فيه من العقارب القتالة يخلص ذهبه أحياناً ، ويخلط مع الناس أحياناً ، وربما وجدا فيه متمايزين ، لكن ذلك (النحاس) لا يخلو من (ذهب) فيه ، ويخلص منه بالإحراق

من كل منا دانق (5 جرام) إلا أن قيمته ، لما لم تفضل عن المنفعة ترك ، ولم يتعرض له ، ثم ليس لذلك النحاس المتروك ذهبه ، مزية على غيره فى شئ منه ‘‘. ولقد ثبت حديثاً أن الخام الرئيسى لـ(النحاس) هو الكبريتيد المزدوج مع (الحديد) . أما الخامات الأخرى فهى (كبريتيد النحاسوز) ، و(كبريتيد النحاسيك) ، و(أكسيد النحاسيك) .

ومن خامات (النحاس) الحجر الأخضر وهو المستعمل فى الزينة . ويستخرج (النحاس) عرضاً عند تعدين المعادن الأخرى . وهو يدخل فى عدد من السبائك المفيدة ، والمستعملة على نطاق واسع ، وتتفاوت نسبه فى هذه السبائك تفاوتاً كبيراً . فالشبهان يتألف أساساً من (النحاس) و(الخارصين) بنسب مختلفة تعتمد على نوع الشبهان المطلوب ، والبرنجات تتألف من سبيكة نحاسية يدخل فى تركيبها (القصدير) . وتستعمل سبائك (النحاس) و(النيكل) معاً حيث يراد للسبيكة مقاومة التآكل . و (النحاس) فلز ذو لون خاص به ، بين الحمرة والبنية، أما منصهره ، وصفائحه الرقاق جداً فيتميزان بلون أخضر فى الضوء النافذ .

## خصائص النحاس

(النحاس) قابل للطرق والسحب، ويتخلف في هذه الصفة عن (الفضة) و(الذهب) فقط ، ويفوق ما تبقى من الفلزات فى هذه الميزة . ونظراً لجودة توصيل (النحاس) للكهربائية والحرارة ، إضافة إلى قابليته للطرق والسحب ، وكذلك اعتدال ثمنه بات (النحاس) أكثر العناصر شيوعاً فى استخدامات

الآلات والمعدات على اختلاف أنواعها ، وتعدد غاياتها . و(النحاس) وزنه الذرى 63.5 ، ورقمه الذرى 29 ، ونقطة انصـهاره 1083 درجة مئوية ، ونقطة غليانه 2595 درجة مئوية ، و ثقله النوعى 8.96 .

## النحاس فى القرأن الكريم

ورد ذكر النحاس فى القرأن الكريم مرة واحدة فقط وهى : ﴿ يُرْسَـلُ عَلَيْكُمَا شُوَاظٌ مّن نّارٍ وَنُحَاسٌ فَلاَ تَنتَصِرَانِ ( 35 ) ﴾ [الرحمن] .

## أسماء النحاس فى اللغة العربية

يسـمى (النحاس) فى اللغة الإنجليزية Copper ، وهى كلمة مشـتقة من التسـمية اللاتينية Cuprum نسـبة إلى جزيرة قبرص التى كان يسـتخرج منها (النحاس) فى العهود السابقة ويسمى هذا العنصر فى اللغة الإغريقية القديمة Chalkos ، أما فى اللغة العربية فله تسـعة أسـماء متباينة نصـها كالآتى (كتاب الإفصاح فى فقه اللغة من عمل حسين يوسف موسى وعبد الفتاح الصعيدى ، 1967 م) :

1- **النحاس** : معروف ، وهو عنصـر فلزى قابل للطرق ، يصـنع منه القدور وبعض الأوانى . والنحّاس صانعه .
2- **القطر** : النحاس . وقيل (النحاس) الذائب أو ضرب منه .
3- **الصرفان** : النحاس . والصرفان الرصاص .

4- **الصُـفر** : (ضـم الصـاد) جنس من (النحاس) الجيد . وقيل هو ما أصـفر منه . الواحد والجمع سواء ، ويجمع أيضـاً على أصـفار . القطعة منه صفرة و صانعه صفّارا .

5- **اللاطون** : الأصفر من الصفر .

6 - **الفلز** : (كسـر الفاء و ضـمها) النحاس الأبيض يجعل منه القدور العظام المفرغة . أو هو خبث (الحديد) . وقيل هو جواهر الأرض كلها أو ما ينفيه الكير من كل ما يذاب منها.

7- **القبرس** : هو من (النحاس) أجوده .

8- **الشـبه** : (فتح الشـين و كسـرها) و الشـبهان : اللاطون . و الشـبه النحاس الأصـفر . وقيل هو (النحاس) يصـبغ فيصـفر. قيل له ذلك لأنه يشبه (الذهب) .

9 - القلز : القلز والفلز (ضـم الفاء) : (النحاس) الذى لا يعمل فيه (الحديد) .

فى القائمة السابقة تسعة أسماء مختلفة لـ(النحاس) تصف هذا الفلز الشـائع الاسـتعمال فى صـوره و حالاته المختلفة . فكلمة (النحاس) على عمومها لها مرادفان هما (الصـرفان) و(القبرس) إلا أن اللفظ الأخير قد يخصـص للنوع الجيد منه ، و(النحاس) الذائب يقال له (القطر) . وفى وصـف النحاس الأصـفر بدرجاته فهناك ثلاثة مصـطلحات : (الصـفر) و(اللاطون) و(الشـبه) . أما النحاس الأبيض فيوصـف بأنه (الفلز) ، و أخيراً فإن كلمة (القلز) تخصص لنوع من (النحاس) الصلب الذى لا يعمل

فيه (الحديد) . ويكشف هذا السياق اللغوى أن العرب عرفوا (النحاس) فى صور ثلاث : النوع العادى أو الأحمر ، النوع الأصفر ، و النوع الأبيض . و يلاحظ أن كلمة Coppper فى اللغة الإنجليزية و كلمة Cuprum فى اللاتينية يقابلها فى العربية كلمة قبرس . ومن الممكن أن تكون هناك مقابلة لفظية بين الكلمة الإغريقية Chalkos و الكلمة العربية (قلز) ، وهى التى تصف نوع (النحاس) الصلب . هذه الألفاظ العربية الوفيرة التى تصف فلزاً واحداً فى صوره المختلفة ، لهى أقوى دليل على ثراء اللغة العربية وغناها بالمصطلحات ، وأنها تصلح لأن تكون حقاً لغة العلم ولغة الحضارة وكل مايلزمنا هو إعادة بعث هذه اللغة من رقادها الطويل ، والإقبال عليها باستعمال كلماتها وألفاظها فى شتى مجالات الحياة المختلفة . ويخص (البيرونى) النحاس بفصل وسط بين الإطناب و الاختصار ، ويبدأ بذكر تسمياته فى عدد من اللغات فبالرومية (خلقو) ، والصواب (خلقوس) ، وبالسريانية (نحاسا) ، وبالعربية (النحاس) ، و(المس) ، و(القطر) . ثم يدلل على ذلك بقوله تعالى : ﴿ يَوْمَ تَأْتِي السَّمَاء بِدُخَانٍ مُّبِينٍ (10) ﴾ [الدخان] ، و قيل أيضا أنه (النحاس) الذى هو (فلز) ولا محالة أن الله تعالى عناه مذاباً منصبا فى قوله:﴿ فَإِذَا انشَقَّتِ السَّمَاءُ فَكَانَتْ وَرْدَةً كَالدِّهَانِ (37) ﴾ [الرحمن]) . ثم يأتى (البيرونى) على صفات النحاس فيقول :''لما كان (النحاس) لحام الحديد قال ذو القرنين ـــ كما جاء بالقرأن : ﴿ آتُونِي زُبَرَ الْحَدِيدِ حَتَّى إِذَا سَاوَى بَيْنَ الصَّدَفَيْنِ قَالَ انفُخُوا حَتَّى إِذَا جَعَلَهُ نَارًا قَالَ آتُونِي أُفْرِغْ عَلَيْهِ

قِطْرًا(96) ﴾ [الكهف] ، وقيل فى (القطر) إنه (الرصاص) ، و(الرصاص) لا يلحم الحديد وإنما يرصص وجهه فقط ويفسر (البيرونى) الأية الكريمة: ﴿ سَرَابِيلُهُم مِّن قَطِرَانٍ (50) ﴾ [إبراهيم] ، فيقول إذا كان بكليته اسما فلتسرع النار إليه ، وإذا كان مجموع اسم وصفه فهو (النحاس) المذاب .

ويذكر (البيرونى) عن الاسم الثانى لـ(النحاس) وهو (المس) ، فقد اشترك فى ذكره أهل العراق و خراسان حتى سميت القمغة مسينة . لأنها من (نحاس) ، وان كان لا يأباها كان معمول من (النحاس) ، وهو بالفارسية (روى) ، لكنه لما اشتهر بـ (المس) صرف (روى) إلى المحمول عليه أما (الرصاص) وأما (الأسرب) ، ومنه نوع يعرف بـ (سياه مس) ، محبب المكسر فى حمرته شئ من البياض إلى السواد ، ويعمل منه الشبه و الظاهر أن (البيرونى) قصد بـ(السياه مس) ، حجراً أسوداً خفيفاً يعمل منه الأميال حيث يضيف (البيرونى) قوله فى الأخير ''انه ليس ينفرد بمعدن يخصه ، وإنما يستحيل من أحمره ، بحسب النفخ بالاذابة'' . ويسمى النحاس فى اللغة الإندونيسية Tembaga .

## استخدامات النحاس فى الصناعة

يدخل (النحاس) فى كثير من الصـــناعات ، على رأســـها الصـــناعات الكهربائية (فى صـناعة خطوط وكابلات الكهرباء الخارجية وفى شـبكات الأســـلاك داخل البيوت وخيوط اللمبات والآلات الكهربائية مثل المولدات والمحركات وآلات ضبط السرعة والآلات المغناطيسية الكهربائية ومعدات الاتصال وما تضمنه من عمل الأسلاك الموصلة للكهرباء بأقطار مختلفة ، وكذلك عمل الأجهزة الكهربائية المتعددة) ، وعبر التاريخ المدون ، استخدم (النحاس) فى صناعة العملات كما استخدم أيضاً فى صناعة أوانى الطعام وأوعية الســـوائل وأدوات الزينة . ولوقت ما ، اســـتخدم (النحاس) على مدى واسع فى طلاء قاع السفن الخشبية حتى لا تتعرض للتلف.. كما استخدم أيضا فى صناعة المرسبات الطباعية الكهربائية . وتستخدم كميات كبيرة من (النحاس) فى صناعة الحرير الصناعى . ومن أهم مركباته ملح (كبريتات النحاس) أو الزاج الأزرق Blue Vitriol حيث يســـتخدم كمبيد لكثير من الآفات الزراعية ، ويســـتعمل كذلك فى قتل الطحالب خلال عملية تنقية مياه الشـــرب . وتدخل مركبات (النحاس) المختلفة فى الكيمياء التحليلية مثل محلول فهلنج الذى يســـتعمل فى اختبارات السكر . كما يستخدم (النحاس) أيضاً فى صناعة العديد من الأصباغ وفى صناعة المبيدات الحشرية والمواد المبيدة للفطريات على

الرغم من أنه يستبدل بالمواد الكيميائية العضوية الاصطناعية للوفاء بهذه الأغراض .

## النحاس فى الطب

و(النحاس) يتزنجر بالخل المحرق منه بالإيقاد أو فى أتون الزجاج . والجليد من (النحاس) الأحمر ، و(النحاس) المحرق يقبض ويجفف ويلطف ، ويشد ويجذب ، وينقى الروح ، ويدملها ويجلو غشاوة العين ، وينقص اللحم الزائد ، ويمنع القروح الخبيثة من الإنتشار فى البدن ، وهى تلك القروح السرطانية المتولدة عن الأورام الخبيثة غير الحميدة . و(النحاس) المحرق أيضاً ينفع بالحدة و القبض المتميز بهما ، ومما يوصف به (النحاس) أنه ينتف الشعر النابت فى أجفان العين ، فيمنع من أن ينبت فيها الشعر ، والشربة منه درهم واحد فقط على الأكثر . ويذكر (ابن البيطار) فى كتابه الجامع لمفردات الأدوية والأغذية أن (النحاس) يفيد أوجاع الكبد و الطحال ، وفساد الأمزجة . ومن النحاس المحرق ما كان بالمدينة وبعده القرصى ، وهو يقبض ، ويجفف ويلطف ، ويشد و يجذب ، وينقى القروح ويدملها ، ويجلو العين ، وينفض غشاوتها ، ويحسن النظر ، ويقول (الشيخ الأنطاكى) فى التذكرة : إن (النحاس) يفيد فى علاج الاستسقاء وأجوده الذهبى فالأحمر ، فالأصفر ، وغير هذه الأنواع ردئ و ليس جيداً بحال ، وهو يعالج الاستقساء إذا سحل محلولاً وشرب ، وإن طُلِيَ به البدن شد الاسترخاء ، ومنع الإعياء ، وأزال التعب

و الإنهاك . وإذا عمل (النحاس) محلولاً ، ومخلوطاً بالخل بضعة أيام ثم ترك أياماً ، ثم عجن به الحناء منع النزلات طلاء ، وقطع السعال ، وكان منفثاً للصدر ، قاطعاً وطارداً للبلغم . من خصائص (النحاس) أن الباذنجان يسرع ذوبه ، وفى جسم الإنسان يسهم (النحاس) فى نصيب الأسد فى تخليق و تصنيع الهيموجلوبين بالدم ، كما يشارك فى المجموعات المساعدة لكثير من الأحماض الدهنية ، لذلك فهو فى حالة نقص نسبة الهيموجلوبين لابد من تزويد المرضى بالأنيميا الحادة بالفيتامينات والمعادن والأملاح ولابد أن يكون محتوياً على عنصر (الحديد) بكميات كثيفة ، مثلما يكون مشتملاً على (فيتامين ب12) ، و(حامض الفوليك) و(فيتامين ج) ، و(النيكوتيناميد) وغيرها من (الحديد) وعنصر (البوتاسيوم) و(الصوديوم) و(الفوسفور) و(النحاس) .

# الرصاص و القصدير

فلز (الرصـــاص) وفلز (القصـــدير) من العناصـــر الكيميائية التى عرفها الإنسان منذ أقدم العصور . وقد اختلط الأمر على القدماء زمناً طويلاً فلم يســتطيعوا التفرقة بين ا(الرصــاص) و(القصــدير) فأطلقوا على عنصــر (الرصـاص) اسم (الرصـاص الأسـود) ، بينما أطلقوا على القصـدير اسم (الرصـــاص الأبيض) . وظل هذا الاختلاط ردحاً من الزمن إلى أن أمكن التمييز بينهما فى العصـور الوسـطى ، والتعرف على كل منهما كعنصـر مسـتقل بذاته عن الآخر . وفى السـجلات التاريخية أن قدماء المصـريين استوردوا القصدير من فارس ، وذلك لصناعة البرونز المصرى المشهور بصلابته و متانته و قوته (تريفونوف وتريفونوف ، 1982) .

## الرصاص

عنصر معدنى لونه بين الأزرق والرمادى . وعند تقطيع سطحه فإنه يكون ذا بريق فضـــى لامع ولكنه يتحول بســـرعة إلى لون باهت بين الرمادى والأزرق ويعتبر هذا اللون من السمات الرئيسية لـــ(الرصاص) . ويأتى (الرصاص) فى المجموعة (14) من الجدول الدورى ، ورقمه الذرى (82) ، ويبلغ وزنـه النوعى (11.34) ، بينمـا يبلغ وزنـه الـذرى (207.20) . وينصـــهر (الرصـــاص) عند درجة حرارة 328 درجة مئوية، ويغلى عند درجة حرارة 1740 درجة مئوية . ويوجد (الرصـــاص) فى الطبيعة فى

ثمانية أشكال من النظائر: أربعة منها مستقرة والأربعة الأخرى إشعاعية النشاط . والنظائر المستقرة هى الرصاص ـــ 206 والرصاص ـــ 207 والرصاص ـــــ 208 وهى تعتبر الناتج النهائى لسلسلة (اليورانيوم) و(الأكتينيوم) و(الثوريوم) ، أما الرصاص . 204 فهو من النظائر المستقرة أيضاً ولكن لا توجد مادة إشعاعية طبيعية يتشكل منها هذا الرصاص . وتستخدم مركبات الرصاص التالية بكثرة فى أعمال البويات والطلاء و هى : الرصاص الأبيض أو (كربونات الرصاص القاعدى( ، أبيض الرصاص المتسامى (كبريتات الرصاص) ، أصفر الكروم (كرومات الرصاص) ، الرصاص الأحمر (أكسيد الرصاص) بجانب مركبات أخرى عديدة للرصاص . واستخدمت أنابيب الرصاص فى عهد أباطرة الرومان فى صرف المياه من الحمامات ، وتصنع منه البوادق لاحتواء السوائل الآكلة Corrosive liquids ، ويمكن تقسيته بإضافة نسبة صغيرة من عنصر (الأنتيمون) أو غيره من الفلزات . وتستخدم كميات كبيرة من عنصر (الرصاص) فى عمل البطاريات الكهربائية ، وكميات أخرى مثلها فى صناعة المركب الكيميائى المسمى تترا إثيل الرصاص Tetra Ethyl Lead ، الذى يستخدم فى صورة مركب ضد الفرقعة مع احتراق الجازولين . وعنصر (الرصاص) شديد الفاعلية فى امتصاص الصوت ، ويستعمل كدرع واق ضد الإشعاع وذلك فى أجهزة الأشعة السينية و أجهزة أشعة جاما . وأخيراً لا ننسى أن (أكسيد الرصاص) يدخل فى صناعة الزجاج الكريستال الفاخر الذى تصنع منه الفازات والطفايات والأكواب

والتحف . واسم هذا العنصر فى لغة الأنجلو ساكسون Lead بينما اسمه فى اللغة اللاتينية plumbum ، وتشـــير المصـــادر الحديثة إلى أن (الرصاص) قد عرف منذ زمن بعيد ، فقد جاء ذكره فى التوراة ، واستعمله الرومان فى صـــنع الأنابيب ، وصـــفائح الكتابة التى وجدت فى جملة ما عثر عليه من آثارهم .

## تاريخ معدن الرصاص

كان الرصـاص من أقدم الفلزات التى عرفها المصـريون القدماء ، إذ يرجع تاريخ اكتشـافه إلى عصـر ما قبل الأسرات ومع ذلك لم يسـتخدموه بكثرة ، ولاشك فى أن معرفتهم القديمة بهذا الفلز ترجع إلى الأسباب الأتية :

أولاً : وجود خاماته فى مصـر ، كما أن أحدهما وهو الجالينا يمتاز ببريق فلزى خاطف من المرجح جداً أن يكون قد وجه الأنظار إليه .

ثانياً : سـهولة اسـتخلاص الفلز من خاماته . وأهم خامات الرصـاص هو كبريتور الرصـاص (الجالينا) و كان يسـتعمل كحلاً للعين فى مصـر من فترة عصر البدارى حتى العصر القبطى .

واستخدم الرومان قديماً (الرصاص) فى صناعة مواسير المياه حيث كانت عبارة عن مزيج من الرصـــاص الملحوم مع القصـــدير . وقد كان العبيد الرومان يقومون باستخلاص وتجهيز (الرصـاص) ، وأصـيب هؤلاء العبيد

بالتسمم بسبب (الرصاص) . أما القدماء المصريين فقد استخدموا (الرصاص) فى صناعة العملات ووحدات الموازين ومواد الزخرفة والأوانى المنزلية وأسطح السيراميك وسبائك اللحام . وفى القرن الرابع الهجرى / العاشر الميلادى توصل الصناع المسلمون إلى طرق تخليص (الرصاص) من الشوائب . فيقول (البيرونى) فى كتابه (الجماهر) عن تعدين (الرصاص) ما نصه:''يذوب من تراب مخصوص بذلك ومن أحجار فى معدنه ، ولهذا ذل ورخص فى سعره ، وهو بنواحى الشرق عزيز، ليس له بها معدن . ولقد أشار (البيرونى) فى ذلك إلى تعدين (الرصاص) إشارة واضحة وذلك بقوله فى تسخين أحجار الأسرب فى الهواء ، وقصد بأحجار الأسرب خامه المألوف (كبريتيد الرصاص) . وهى الطريقة الحديثة المستخدمة فى تحضير (الرصاص) وهى تتألف من إضافة أنقاض (الحديد) إلى خام الرصاص (كبريتيد الرصاص) ، وعند تسخين المزيج فى الفرن يسيل منصهر الرصاص ، ويتكون (كبريتيد الحديدوز) ، أى بالاعتماد على الخواص الكيمياوية لعنصرى (الحديد) و(الرصاص) ، فـ (الحديد) أكثر ميلاً للاتحاد بالكبريت من (الرصاص) لذلك فهو أى (الحديد) يسلب الكبريت من كبريتيد الرصاص (حجر الأسرب) تاركاً (الرصاص) على هيئة منصهر ، ويتحد (الحديد) بكبريت الخام مكوناً (كبريتيد الحديدوز) ومنصهر (الرصاص) . كما يحضر (الرصاص) من اختزال خاماته ، ولاسيما الموجودة منها على هيئة كبرتيده . ويتم الاختزال على مراحل ، حيث تبدأ المرحلة الأولى بتسخين الخامات (الكبريتيد) فى

الهواء ، فيتحول قسم من (كبريتيد الرصاص) إلى أكسيده وهو الذى أسماه (البيرونى) فى كتابه بـ (المرداسنج) عند مخلصى الفضة من السباكين إذا خلصوا (النحاس) المحرق ، ومن حملان (الفضة)، فيكون (المرداسنج) كالغشاء الجلد فوقه . ويتحول قسم آخر من الخام إلى (كبريتات الرصاص) . وعند الاستمرار بالتسخين وإضافة المزيد من الخام (الكبريتيد) ، يتحد الأخير بـ (المرداسنج) ليكوناً منصهر (الرصاص) الذى يسيل فى قاع فرن التسخين ويخرج من منفذ معد لهذا الغرض ، ويتطاير غاز ثانى أوكسيد الكبريت . كما تتحد (كبريتات الرصاص) التى تكونت فى المرحلة الأولى مع خام الرصاص (كبريتيده اتحاداً كيمياوياً فيتكون نتيجة لهذا الاتحاد الكيمياوى ، منصهر أيضاً ، ويتصاعد غاز ثانى أوكسيد الكبريت) . ويتكون أوكسيد الرصاص على الصورة الأولى عندما يحضر فى درجة حرارية انصهاره ، فإذا ما صهر ، أو كانت طريقة تحضيره فى درجة أعلى من درجة انصهاره جاء (المرداسنج) على الصورة الثانية . و(المرادسنج) يكون على صورتين أحدهما يكون فيها (المرداسنج) أصفر اللون شاحبه ، ويكون لونه في الصورة الثانية أصفر محمراً . ويحضر (المرادسنج) فى الوقت الحاضر بطرائق عديدة ، ولعل تحلل النترات (نترات الرصاص) ، وكاربوناته وهيدروكسيده بالتسخين فى طليعة الطرائق . ويحضر (المرداسنج) للأغراض التجارية من تسخين (الرصاص) إلى درجة حرارية أعلى من درجة انصهاره فى الهواء ، حيث يتحد أوكسجين الهواء مع الطبقة السطحية لمنصهر الرصاص مكوناً

طبقة رقيقة من (المرداسنج) تطفو على سطح منصهر (الرصاص) ، تطفو هذه الطبقة بين حين وآخر، كلما تكوّنت ، وهكذا يتم جمع (المرداسنج) . وقد ذكر (البيرونى) تكون طبقة (المرداسنج) فوق منصهر (الرصاص) المعرض للهواء ، وربما كانت هذه الطريقة من إحدى الطرائق التى استخدمت قديماً للحصول على (أول أوكسيد الرصاص) أى (المرداسنج) . هذا وقد ابتدعت طريقتان جديدتان فى تعدين (الرصاص) ، تتلخص الطريقة الأولى باختزال أوكسيد الرصاص (المرادسنج) بواسطة الكربون (الفحم) ، ولا سيما فحم الكوك ، حيث يحترق الفحم احتراقاً جزئياً ، مكونا غازاً ساماً هو أول أوكسيد الكربون ، العامل المختزل القوى ، الذى يسلب أوكسيد الرصاص أوكسجينه ، فينحدر الرصاص على هيئة منصهر ويتصاعد غاز ثانى أوكسيد الكربون . ويصف (الجلدكى) هذه الطريقة فى ذكر خواص (الرصاص) فيقول فى كتابه (رتبة الحكيم) :'' الرصاص جسم ثقيل بطباعه يذوب بالنار ذوباً سريعاً ، ويحترق فيها ويتولد بالاحتراق (المرتك) و(الأسرنج)... وإذا طرق يحتمل التطريق حتى يسرع إليه التفتت والتقصب ، ويسرع إليه التصديد بالحموضات وبخل العنب إلى أن يصير إسفيداجا''. وهناك من بين خامات (الرصاص) اثنان فقط لهما أهمية تجارية كبيرة هما السيروسايت (كربونات الرصاص) ، ويليه فى الأهمية الأنجليسايت (كبريتات الرصاص) .

## خصائص الرصاص

(الرصاص) معدن ناعم الملمس قابل للسحب والطرق وعندما يسخن برفق ، فإنه يتحول إلى ثقوب أو قوالب حلقية . ومقاومة شـــد (الرصـــاص) منخفضــة كما أنه موصــل ردئ للكهرباء . و(الرصــاص) لا يقبل الطرق إلى صـــفائح رقاق وأســـلاك رفيعة جداً كما هو الحال فى (الذهب) و(الفضـــة) بل تتماســك خرائط (الرصــاص) بعضــها ببعض لتكون كتلة يتخللها قليل من الفراغ ، ولا يصـــح هذا التماســـك فى خراطة كل من (الذهب) و(الفضـــة) . و(الرصـــاص) قابل للذوبان فى حمض النيتريك ولكنه يتأثر قليلاً بأحماض الكبريت والهيدروكلوريك فى درجة حرارة الغرفة . ومع وجود الهواء ، فإنه يتفاعل ببطء مع الماء مكوّناً الهيدروكسيد الذى يذوب ذوباناً خفيفاً . و(الرصــاص) ســام إذا ابتلعه الإنســان مع أن الماء العادى يحتوى عادة على أملاح تكون بطانة على المواســير وتمنع تكون هيدروكسـيد الرصــاص المذاب ، إلا أن المواسـير التى تسـتخدم فى نقل الماء ينبغى ألا تحتوى على (رصاص) .

## استخدامات الرصاص

يستخدم (الرصـاص) بكميات كبيرة فى ألواح بطاريات التخزين التى تعمل فى الســيارات . وفى تغليف الكابلات الكهربائية . كما تســتخدم كميات

كبيرة منه فى تبطين المواسير والخزانات وأجهزة أشعة ـ X ـ وبسبب كثافته العالية ولخصائصه النووية ، يستخدم (الرصاص) على نطاق واسع كعنصر واق من المواد المشعة . ويستخدم (الرصاص) أيضاً فى الخليط المعدنى مثل سبيكة اللحام والمواد المعدنية الحاملة . كما تستهلك كميات كبيرة من (الرصاص) فى شكل مركباته وخاصة الدهانات و الأصباغ .

## الرصاص فى الحديث الشريف

قال **صلى الله عليه وسلم** فى الحديث الثابت فى الصحيح :''... إلا أذابه الله فى النار ذوب الرصاص''[67] وهذا تصوير بديع بليغ لشدة الذوبان . وثبت فى مسندا الإمام أحمد بن حنبل بسنده أنه قال :'' ... صب فى أذنيه الآنك''[68] و الآنك : هو (الرصاص المذاب) .

[67] صحيح مسلم ، و مسلم الإمام أحمد بن حنبل 185/1 و 375 ، و 317/4 .
[68] مسند الإمام أحمد 359/1 .

# القصدير

أما بالنسبة لعنصر (القصدير) فإن وزنه الذرى 118.7 ، و رقمه الذرى 50 ، ونقطة انصهاره 232 درجة مئوية ، ونقطة غليانه 2270 درجة مئوية ، وثقله النوعى 5.7 (الرمادى) و 7.3 (الأبيض) ومن ناحية خصائص (القصدير) ، فهو معدن ذو لون أبيض فضى ، قابل للطرق ويمكن سحبه ، وله تركيب بلورى قوى ويمكن صقل فلز (القصدير) وإعطائه درجة عالية من اللمعان ، ويستعمل لتغطية المعادن الأخرى ، وكلنا يذكر تغطية أوانى (النحاس) بطبقة من القصدير اللامعة البيضاء ، وذلك لحمايتها من التآكل ، ولمنع التسمم بأملاح النحاس ، ويسمى عنصر ا(القصدير) فى لغة الأنجلو ـ ساكسون Tin أما فى اللغة اللاتينية فاسمه Stannum .

## أسماء الرصاص و القصدير

ذكر كتاب الإفصاح فى فقه اللغة ــ الجزء الثانى من عمل حسين يوسف موسى و عبد الفتاح الصعيدى (1967 م) ــ أسماء الرصاص والقصدير فى اللغة العربية ، وعددها سبعة أسماء بيانها كالآتى :

(1) **الرصاص** : معدن معروف ، وهو فلز أبيض لين سريع الانصهار بالحرارة . وهو ضربان : أسود وهو الأسرب و الأيار ، وأبيض وهو القلعى والقصدير .

**شئ مرصص** : مطلى بالرصاص . والمرصوصة البئر طويت به والرصّاص : الذى يعمل بالرصاص .

(2) **الصرفان** : الرصاص . والصرفان النحاس .

(3) **الآنك** : الرصاص الأبيض . وقيل : هو الأسرب أو أسوده أو أبيضه أو خالصه .

(4 ) **الأسرب** : الآنك السابق .

(5) **الأيار** : الصفر . والصفر جنس من النحاس الجيد (يرجع إلى السكرى ، 1984) ، والأيار هو النوع الأسود من الرصاص كما هو واضح فى (1) .

(6) **القلعى** : رصاص قلعى : شديد البياض .

(7) **القصدير** : نوع من الرصاص أبيض .

فلز (الرصاص) له اسمان فى اللغة العربية هما : الرصاص والصرفان . وقد استطاع الأقدمون تمييز نوعين من (الرصاص) ، أحدهما الأسود وأطلقوا عليه الأسرب والأيار ، والآخر الأبيض وأطلقوا عليه القلعى (وهو النوع الشديد البياض) و (القصدير) و (الآنك) . أى أننا أمام سبعة مصطلحات عربية تصف معدن أو فلز (الرصاص) : اثنين منهما للفلز فى ذاته و اثنين للنوع الأسود ، وثلاثة للنوع الأبيض مع إعطاء اسم خاص للنوع شديد البياض (القلعى) . ويبدو أنه لم يكن هناك فارق واضح أمام العرب الأوائل بين فلزى (الرصاص) و(القصدير) ، فالأخير حسب التعريف الوارد أعلاه لا يعدو أن يكون نوعاً من الرصاص الأبيض فى

حين أصبح من المعروف حالياً فى علم الكيمياء أن عنصر (الرصاص) يختلف عن عنصر (القصدير) ، وأن لكل منهما خصائصه الذاتية التى تجعل منه عنصراً مستقلاً قائماً بذاته . ويستهل (البيرونى) بحث (الرصاص) فى ذكر أسمائه فى عديد من اللغات ، ويقول إنه (الإنك) ، والحقيقة أن (الإنك) يشمل ثلاثة فلزات مختلفة ، كان بعضهم لا يميز بينها فى ذلك العصر ولاسيما أصحاب المعاجم ، والعناصر الثلاثة هى (الرصاص) ، و(القصدير) و(الخارصين) . ويسمى بالفارسية (اسرفا) ، وهو بخراسان و العراق ، ويحمل إلى الروم عزيز مسترذل ، ويقول (البيرونى) عن تعدين الرصاص ما نصه :''يذوب من تراب مخصوص بذلك ومن أحجار فى معدنه ، ولهذا ذل ورخص فى سعره ، وهو بنواحى الشرق عزيز ، ليس له بها معدن ، و لذلك يجلب إليها من هذه البلاد عن يحيي بن ماسويه ـ مات سنة 243 هـ . وله ترجمة عند ابن أبى أصيبعه ج1 ، ص175 : أن (الأبار) الذى يعمل منه الأدوية و شيافه ـــ دواء العين ــ معروف . والظاهر أن (يحيي بن ماسويه) قد قصد (الخارصين) و ليس (الرصاص) ، حيث أن (كبريتات الخارصين) ماتزال تستعمل قطرة للعين ، وينقل (أبوالريحان) عن (الشجرى) طاهر أن (الرصاص) بالسريانية (أبار) ، مرفوع الالف غير ممدود ، والباء الذى عرب كان فاء وقال "أبوالحسن محمد ابن يعقوب بن ناصح" المتوفى سنة 343 هـ ، هو بالباء وغير ممدود الالف المفتوحة وانشد : (ذهب يباع بآنك وأبار) . وينقل (البيرونى) حقيقة علمية عن (أبى الحسن الترنجى) ، حيث يقول

الأخير أن الابار المستعمل فى أدوية العين ليس بالرصاص القلعى ، ولا بالأسرب المستعمل إنما هو صنف من الأسراب لين صافى يعرف بالسائح لأنه واسط بينهما . وقد أطلقت المعاجم اللغوية ، لفظة (الأسرب) على كل من (الرصاص) ، و(القصدير) ، و(الخارصين) ، والفلز الأخير هو الذى قصده (أبو الحسن الترنجى) فى قوله . وكان (القصدير) يأتى من شبه الجزيرة الماليزية ، وكان يعرف باسم كالا Kala ومن ثم جاء الاسم العربى(قلعي) للمعدن .

## عنصر الرصاص بكتاب الدمشقى [69]

''فى الفصل الأول من الباب الثانى من كتاب الدمشقى وهو فى المعادن السبعة (ذهب ـ فضة ـ نحاس ـ حديد ـ خارصين ـ رصاص ـ زئبق) التى تذوب وتجمد وتطرق وتمتد ذكر ماهية طبائعها وخواصها وعلّة تكوينها . فى هذا الفصل وصف الدمشقى عنصر الأسرب الذى هو فلز (الرصاص) فنراه يقول : (الأسرب) و يقال (الأسرف) بالفاء ويسمى (الرصاص

[69] هو شمس الدين أبو عبد الله محمد ابن أبو طالب الأنصارى الصوفى الدمشقى الملقب بشيخ الربوة ، ولد فى سنة 654 هـ/1256 م .أمضى الدمشقى معظم حياته بمسقط رأسه دمشق إماما بمسجد الربوة ، ولقب بالصوفى لميوله التصوفية . و يبدو أن هذه الميول هى المسئولة عن اعتزاله العالم فى أواخر أيام حياته و إقامته بناحية من أعمال فلسطين حيث عاش عيشة الزهاد إلى وفاته فى عام 727 هـ/1327 م ، انظر د.على على السكرى : (مجلة عالم الكيمياء) ، العدد الـ14 فى يوليو 2000 ، ص 62 .

الأسود) و(الأبّار) و(الذهب النئ) ... وله سحالة تسل من جسده كالزنجرة إذا دلكت مع دهن على حديد لم يصدأ وإن طلى الرصاص بزنجار أكسبه يبوسة ، ومن تختم بالرصاص نقص بدنه . وفى الرصاص تلوين ينقلب بالنار إلى الذهبية وإلى الحمرة وإلى البياض وإلى الصفرة وإلى الرمادية وإلى السواد ..... ويمازج الزجاج ويصبغه ويشف بشفوفه ... ومن خواصه أنه يقلل غليان القدر على النار ..... ومداومة أكل الطعام فى أوانيه تورث ضعف الكبد والصفرة فى الوجه ، ومداومة الشرب من آنيته تورث الاستسقاء ، وإذا ألقى منه ألواح فى الصهاريج يزيد الماء برودة ... وإخراج ماء الورد و سائر المياه فى (الرصاص) يعطيها قوة العطرية والثبات عليها و صورة الآلة التى تعمل منه مقلا عمقه شبر ونصف وسعته كذلك وعليه مكبّة منه أيضاً ارتفاعها كذلك وهى مهندمة عليه ولها إفريز دائر من داخلها مكفوف يجرى فيه عرق البخار الصاعد إلى مجرى الأنبيق ويجعلون تحته قرميدة مفروش عليها ملح ، والنار توقد تحتها . ويقول الدمشقى فى استخدامات عنصر (الرصاص) ما نصه :''وله سحالة تسل من جسده كالزنجرة إذا دلكت مع دهن على حديد لم يصدأ ...'' ، ويعقب كتاب (عناصر الكون) أزيموف ، 1961 على هذا الموضوع بقوله : وهناك أصباغ أخرى تحتوى على (الرصاص) : أحدها هو أكسيد الرصاص الأحمر أو كما يسمى عادة الرصاص الأحمر ، ويسمى أحياناً السلاقون الأحمر و يحتوى جزيئه على ثلاث ذرات من الرصاص و أربع ذرات من الأكسجين (ر3أ4) وله لون أحمر داكن .

ويستخدم الرصاص الأحمر فى الغطاء الأول ـــ أى فى الطلاءات التى تستخدم فى الغطاء الأول ـ للصلب . ويعود اللون الأحمر الداكن لعوارض الحديد المستخدمة فى الإنشاءات إلى الرصاص الأحمر . وهكذا يتفق ما ذكره (الدمشقى) مع معطيات علم الكيمياء الحديث فى استخدام أكاسيد الرصاص الحمراء لدهان الحديد حتى لا يتعرض للصدأ . ويشرح (الدمشقى) بعض خصائص الرصاص الكيميائية فيقول :''وفى (الرصاص) تلوين ينقلب بالنار إلى الذهبية و إلى الحمرة و إلى البياض وإلى الصفرة وإلى الرمادية وإلى السواد''. ومن المعروف كيميائياً أن لعنصر (الرصاص) عدة أكاسيد مختلفة ، عددها خمسة ، ذات ألوان مختلفة ، ويبدو أن هذه الأكاسيد يمكن الحصول عليها بتسخين عنصر (الرصاص) فى الهواء إلى درجات حرارة معينة وتحت ظروف محددة . وهذه الأكاسيد هى : تحت أكسيد الرصاص (ر2أ) و لونه أسود ، أول أكسيد الرصاص (رأ) و يبدأ رمادى اللون ثم يتحول إلى اللون الأصفر ،أول ونصف " Sequi " أكسيد الرصاص (ر2أ3) و لونه أصفر محمر ، ثم أحمر الرصاص (ر3أ4) ولونه أحمر ، وأخيراً ثانى أكسيد الرصاص (رأ2) و لونه بنى . كذلك هناك مركب أيدروكسيد الرصاص (2رأ.يد2أ) ولونه أبيض وينشأ من تعرض أول أكسيد الرصاص للرطوبة ، وبتأثير ثانى اكسيد الكربون الموجود بالجو قد تنشأ مادة كربونات الرصاص (رك أ3) و لونها أبيض كذلك . وهكذا فإن تلوين عنصر (الرصاص) بالتسخين فى الهواء إلى ألوان مختلفة كما أشار إليه (الدمشقى) هو تنبيه إلى تكوين

أكاسيد هذا العنصر مختلفة الألوان عند حرقه بالنار فى الهواء الطلق تحت ظروف محددة لكل أكسيد . وعندما يتعرض أول أكسيد الرصاص لرطوبة كافية فإنه يتحول إلى أيدروكسيد الرصاص أبيض اللون ، وهذا المركب من الممكن أن يمتص ثانى أكسيد الكربون ليكّون كربونات الرصاص بيضاء اللون كما أشار إلى ذلك (الدمشقى) .

ويذكر (الدمشقى) فى موسوعته (نخبة الدهر) مستطردا فى ذكر خصائص الرصاص الكيميائية :''ويمازج "عنصر الرصاص" الزجاج ويصبغه ويشف بشفوفه'' . بهذه الكلمات القليلة أشار (الدمشقى) منذ حوالى سبعة قرون إلى عملية تكوين زجاج الرصاص الفاخر المسمى حالياً زجاج البللور الرصاصى Lead crystal glass . ويوضح كتاب (عناصر الكون) أزيموف ، 1961 خواص وطريقة تكوين هذا النوع من الزجاج فيقول ما ترجمته :''وهناك نوع من الزجاج يكاد يكون كله مصنوعا من سليكات الرصاص ، وهذا الزجاج الصوانى حيث أنه يعكس الضوء أكثر من الزجاج العادى يمكن تقسيمه إلى أسطح ذات تأثير شبيه بالجواهر ، وهو لذلك يستخدم فى صناعة الجواهر المقلدة المسماة بالعجائن Pastes . وهو أيضا صاف تماماً و شفاف ، لذلك يستخدم فى العدسات و فى الآلات البصرية مثل المجاهر ويتكون مثل هذا الزجاج بتسخين أول أكسيد الرصاص الذى يدعى Litharge ويحتوى جزيئه على ذرة من الرصاص و ذرة من الأكسجين مع الرمل و كربونات البوتاسيوم'' . وحينما يقول (الدمشقى) أن عنصر الرصاص يمازج الزجاج ويصبغه

ويشـــف بشـــفوفه فهو لا يبتعد كثيراً عن لغة علم الكيمياء الحديث التى تصف هذا النوع من الزجاج بأنه صاف تماماً و شفاف. ويقول (الدمشقى) بمرجعه السابق عن استخراج ماء الورد فى أجهزة مصنوعة من عنصر (الرصـــاص) ما نصـــه: ''وإخراج ماء الورد وســـائر المياه "العطرة" فى (الرصـــاص) يعطيها قوة العطرية والثبات عليها وصـــورة الآلة التى تعمل منه مقلا "إناء مدور يقلى فيه" عمقه شبر ونصف "33 سنتيمتر" سعته كذلك "لأنه دائرى" عليه مكبّة "غطاء" منه أيضـــاً ارتفاعها كذلك وهى مهندمة عليه و لها إفريز دائر من داخلها مكفوف يجرى فيه عرق البخار الصـــاعد إلى مجرى الأنبيق "لتكثيفه" ويجعلون تحته قرميدة "حجارة مصنوعة تنضج بالنار ويبنى بها" مفروش عليها ملح ، والنار توقد تحتها . وفى الفقرة السابقة يشرح الدمشقى بوضوح كيفية استخراج ماء الورد وماء الزهر وغيرهما من الأرواح العطرية فى جهاز مبتكر صـــنع كله من عنصر (الرصاص) ، آخذاً فى الأعتبار أن استخلاص هذه العطريات فى آنية (الرصـــاص) يكســـبها قوة و ثباتاً . والجهاز عبارة عن دورق (مقلا) صـنع من فلز الرصـاص قطره 33 سـنتمتراً يوضـع به الورد أو الزهور المراد تقطيرها و يغطى بمكبّة (غطاء) ثقيلة من (الرصـــاص) و بإرتفاع 33 ســـنتيمتراً وبداخلها أنبوبة يجرى فيها عرق البخار المقطر خارجاً إلى جهاز الأنبيق حيث يتم تكثيف البخار إلى ماء معطر''[70] .

[70] انظـر د.علـى علـى السـكرى : (مجلـة عـالم الكيميـاء) ، العـدد الـ14 فى يوليو 2000 ، ص 62 .

ويسمى (الرصاص) فى اللغة الإندونيسية Timah اما (القصدير) فيسمى Timah putih ، ويلاحظ أن كلمة Putih تعنى (اللون الأبيض) أى أن القصدير فى اللغة الإندونيسية يسمى الرصاص الأبيض أيضاً !

# الزاووق[71] أو فلز الزئبق

(الزاووق) أو (الزئبق) هو الفلز المعدنى الوحيد السائل عند درجات الحرارة العادية ، و قد ذكره (أرسطو) أولاً عام 350 قبل الميلاد ، وأطلق عليه اسم الفضة السائلة Liquid Silver ، وأطلق عليه "ديوسكوريدس" (حوالى عام 50 بعد الميلاد) لفظ هيدرارجيروس Hydrargyros . فى حين وصف (بلينى) أو (بلينوس) ـ توفى سنة 79 م ـ خام الزئبق الخالص بأنه الفضة السريعة أو الفضة الحية Argentum Vivum ، وأطلق على الفلز الذى يمكن الحصول عليه بتسخين خاماته اسم هيدرارجيرم أو الفضة السائلة Hydrargyrum or Liquid Silver (بارتنجتون، 1946 م) .

''ويعتقد أن فلز (الزئبق) كان معروف منذ عهود بعيدة ، ويقال أن شعوب (الصين) و (الهند) قد عرفته وعُرف كذلك بمقابر قدماء المصريين التى يعود تاريخها إلى عام 1500 ق.م ، ومن الغريب أن الخام الرئيسى لهذا الفلز السائل وهو معدن سينابار Cinnabar أو (كبريتيد الزئبق) يحمل اسما شرقياً فهو تحريف لكلمة (زنجفر) المعربة . وفى معجم الكلية القياسى (1963) أن كلمة (سينابار) ينتهى اشتقاقها إلى أصل فارسى وهو زنجيفرا (زنجفر) . وعلى هذا الأساس فكلمة (زنجفر) كلمة فارسية

[71] يذكر (أبو الريحان البيرونى) أن (الزئبق) يسمى (زاووقا) ، ومنه التزويق فى التصوير و المزيقات هى الدراهم الزيوف المطلية به .

معربة وهى الكلمة التى اشتق منها معدن (كبريتيد الزئبق) اسمه الحالى (سينابار) . ولما كانت الحضارة العربية الإسلامية قد تركت بصمتها واضحة بأرض الأندلس (أسبانيا فى الوقت الحاضر) حيث وجدت معادن (الزئبق) بأرضها ، لذلك فمن الممكن القول أن كلمة (سينابار) تم إشتقاقها مباشرة من الكلمة المعربة (زنجفر) ، ويؤيد هذا الإتجاه ماذكره المعجم الوسيط (1972 ـــ ص 402 ) عن كلمة (زنجفر) : معدن بصاص حاصل من إزدواج الزئبق بالكبريت ، ومسحوقه أحمر ناصع يستعمله الكتاب والمصورون ، وهو لفظ دخيل . وما دامت كلمة (زنجفر) لفظاً دخيلاً بالعربية فهى غالباً مشتقة من أصل فارسى وهى أكثر اللغات الشرقية تأثيراً فى العربية . وبعبارة أخرى فإن كلمة (زنجفر) الفارسية المعربة هى أصل كلمة (سينابار) ــ كبريتيد الزئبق ــ التى أصبحت علماً على هذا المعدن . وتحدث عن فلز الزئبق ومعادنه و خصائصه الكثير من علماء العرب والمسلمين . من هؤلاء : العالم الكبير أبو الريحان البيرونى المتوفى سنة 440 هـ / 1048 م فى كتابه المسمى (الجماهر فى معرفة الجواهر) ـ طبعة 1935 ـ وتحدث عنه أيضاً العالم الموسوعى (زكريا القزوينى) المتوفى سنة 682 هـ / 1283م بكتاب عجائب المخلوقات المتوفى سنة 727هـ /1327م عن الزئبق و الكبريت فى كتاب (نخبة الدهر فى عجائب البر والبحر) ـ طبعة 1932ـ وأخيراً تحدث الشيخ داود الأنطاكى المتوفى سنة 1008 هـ/ 1600م بكتاب تذكرة أولى

الألباب والجامع للعجب العجاب (طبعة 1926) تحدث عن مادتى الزئبق والزنجفر"[72] .

## اسم الزئبق أو ميركيورى

وقد ورد اسم (الزئبق) عن كيميائى العصور الوسطى الذين جروا على تسمية الفلزات المختلفة فى كتاباتهم باسم الأجرام السماوية . فسمى الذهب (الشمس) ، و الفضة (القمر) ، والحديد (المريخ) ، والنحاس (الزهرة) ، وهكذا ..... وكانت كتاباتهم تحتوى على جزء من علم الفلك وأشياء أخرى لا ينشر كثير منها فى أيامنا هذه . ولم يتبق من هذه الأسماء التصويرية إلا اسم ذلك الفلز السائل وهو (هيدرارجيرم) أو(الزئبق) ، ومازلنا حتى اليوم نستعمل هذا الاسم (أزيموف ، 1961) . أى أن الاسم الإنجليزى الذى عرف به هذا العنصر الفلزى وهو ميركيورى Mercury كان مقتبساً من اسم الكوكب (عطارد) الذى يسمى بنفس الاسم تماماً باللغة الإنجليزية . وفى الخرافات القديمة كان الكوكب (عطارد) إلهاً ضمن آلهة الكواكب الأخرى ، ورسول الآلهة ، لذلك اقتبس اسمه لهذا الفلز السائل الذى يذيب المعادن الأخرى مثل (الذهب) و(الفضة) و(النحاس) فهو بمثابة الوسيط بينهما (معجم الكليات القياسى ، 1963) . وعنصر (الزئبق) وزنه الذرى 200.59 ، رقمه الذرى 80 ، نقطة انصهاره 38.9ْ م ، نقطة الغليان

[72] د.علي علي السكرى : (مجلة عالم الكيمياء) ، العدد 33 ، ص 18 ، بتصرف .

356.9ْ م ، ثقله النوعى 13.55 . و(الزئبق) فلز ثقيل ذو لون أبيض فضى ، وهو موصل غير جيد للحرارة و موصل جيد للكهرباء . ويستخدم (الزئبق) فى صناعة الترمومترات والطلمبات وغيرها . ويستخدم أيضاً فى صناعة لمبات (الزئبق) ، وكلمات الإعلان المضيئة ، وفى مفاتيح الكهرباء وفى الأجهزة الكهربائية المختلفة . ويستخدم كذلك فى صناعة المواد المضادة للأوبئة ، وفى حشو الأسنان ، وفى البويات و البطاريات والمواد المحفزة .

## أسماء الزئبق فى اللغة العربية

ورد بالمعجم الوسيط ــ الجزء الأول ــ (1972) أسماء الزئبق على الوجه الآتى : **الزئبق** : عنصر فلزى سائل فى درجة الحرارة العادية .

**زأبق** الشئ : طلاه بـ(الزئبق) .

**الزاووق** : (الزئبق) .

**زوّقه** : طلاه بالزاووق .

**التزويق** : التحسين والتزيين جمع تزاويق . والأصل فى التزويق : أن يجعل (الزاووق) مع (الذهب) فيطلى به الشئ المراد تزيينه ثم يلقى فى النار ، فيطير (الزاووق) و يبقى (الذهب) . ثم توسعوا فيه ، حتى قالوا لكل منقّش : مزوق ، وإن لم يكن فيه (زاووق) . أما فى كتاب الإفصاح فى فقه اللغة ـ الجزء الثانى ـ (حسين يوسف موسى و عبدالفتاح الصعيدى

1967) ، فقد ورد المصـــطلحان التاليان (ضـــمن مصـــطلحات أخرى متعددة) فى فصل عن المعادن الذوابة وإذابتها :

**الملغم** : كل جوهر ذواب كـــ (الذهب) و نحوه خلطته بالزاووق (الزئبق) فهو ملغم ، وقد ألغمته فالتغم .

**الذوْب** : ما ذوبت من (الذهب) و(الفضـــة) ونحوهما ، ذاب الشـــئ يذوب ذوبا وذوبانا : ضد جمد ، وقد ذوبه و أذابه ، والمذوب : ما ذوبتهما فيه .

## الزئبق بكتاب نخبة الدهر للدمشقى

'' فى كتاب نخبة الدهر للشيخ شمس الدين الدمشقى ، تحدث هذا العالم الجليل عن الزئبق (صـفحة 55) قائلاً : ويصـير (الزئبق) براقاً لامعاً بما حلله من جوهر الكبريت ، ويلبس قشـــراً من ذاته غشـــائياً كالغلاف لازماً لجوهره محيطاً به لا يزيله عنه غير النار ، فإنها إذا قويت عليه (أى على الزئبق) حللته فيعود بها بخاراً أزرق لطيفاً خانقاً و يرقى بها عن أخره أما دفعة واحدة وأما قليلاً بحســـب قوة النار التى حللته وضـــعفها . ويردف (الدمشـــقى) قائلاً : ومن خواص (الزئبق) أنه يقتل بلطوخه ســـائر القمل والصـــئبان (بيض القمل) والطبوع (نوع من القمل يعيش على الدواب) من الرأس والبدن ، ويقتل بريحه كذلك لسـائر الهوام والحشـرات ، ودخانه يقتل الآدمى إذا اسـتولى على مكان محبوس الهواء ، وكذلك دخان الفحم يفعل فى مثل هذا المكان ، ودخانه أيضـاً يفسـد الدماغ ويورث الرعشـة ويهلك أصـــحاب الأمزجة الباردة من وجه والمرطوبين من وجه ، وفيه ســـمية

عظيمة إذا صـوعد (سـخن فى الهواء) مع علم من النورة (حجر الكلس) ويسمى هذا الصاعد سم الفأر والديك برديك ، وهو يفعل فى الحشا وفى الجراح فعلاً قوياً . ودخان النحاس و بخاره إذا تمكن من أزيبق أجمده نحاساً ، وكذلك بخار القلعي (القصـدير) يجمده أبيض يابسـا ، وبخار الرصاص يجمده رصاصاً أسود ، وهو مع (الفضة) كذلك ومع (الذهب) كذلك فأفطن لهذه''[73] .

**القيمة العلمية للنص المقتبس**

ويذكر د.على على السكرى[74]:''النص السابق المقتبس من كتاب (نخبة الدهر) لـ(الدمشقى) يحتوى على عدد من خصائص عنصر (الزئبق) وفوائده نوجزها فى سبع نقاط على الوجه التالى :

(1)يقول (الدمشقى) : ويلبس (الزئبق) قشراً من ذاته غشائياً كالغلاف لازماً لجوهره محيطاً به لا يزيله عنه غير النار . ويقول كتاب (منهجى فى الكيمياء غير العضـوية) (1946) : أن (الزئبق) التجارى يحتوى فى العادة على شوائب من عنصرى (الرصاص) و(النحاس) .

ولهذا فهو يكوّن طبقة من الريم الأسـود من الأكاسـيد حينما يرج مع الهواء فى زجاجة مغلقة . أى أن هذه الطبقة أو القشرة السوداء التى تغطى فلز الزئبق هى من أكاسيد الشوائب الفلزية المختلطة به . وهكذا

---

[73] د.على على السكرى : (مجلة عالم الكيمياء) ، العدد 33 ، ص 19 .
[74] د.على على السكرى : (مجلة عالم الكيمياء) ، العدد 33 ، ص 19 .

كانت ملاحظة المؤلف العربى القديم (الدمشقى) صحيحة لكن تفسيرها تم حديثاً على أساس علمى كيميائى . ومن المعروف حالياً أن الحرارة تكسر أو تذيب الأكسيد الفلزى بالزئبق حيث تختفى بالحرارة القشرة الغشائية الخارجية . أو كما قال (الدمشقى) : (لا يزيله عنه غير النار) .

(2)ومن أقوال الدمشقى فى (الزئبق) : (ومن خواص الزئبق أنه يقتل بلطوخه سائر القمل و الصئبان و الطبوع من الرأس و البدن) . يوضح (الدمشقى) أن الزئبق حينما يطلى به بإحتراس المناطق المصابة بالحشرات بالرأس بالنسبة للإنسان أو بالبدن بالنسبة إلى الحيوان فإنه يقتل حشرة القمل وبيضها التى تصيب رأس الإنسان ، ويقتل كذلك القراد الذى يصيب بدن الدواب . وفى المعجم الوسيط (1973 ـــ ص 744 ) القراد : دويبة متطفلة ذات أرجل كثيرة تعيش على الدواب و الطيور ومنها أجناس . الواحدة قرادة ، جمع قردان . ومازال مراهم الزئبق تستعمل طبياً فى وقتنا الحاضر للقضاء على حشرة القمل وبيضها برأس الإنسان .

(3)ودخانه يقتل الآدمى إذا أستولى على مكان محبوس الهواء .. من قول (الدمشقى) فى (الزئبق) . يقول كتاب بدوى فى الكيمياء والفيزياء (1965) أنه بصفة عامة لا يمكن للناس تقدير أن الزئبق مادة سامة مؤذية وهو يمتص بسهولة خلال الجهاز التنفسى ، الجهاز المعوى أو خلال الجلد غير المجروح . و حيث أن

(الزئبق) عنصر طيار أو متبخر بشدة و بالتالى فإن مستويات خطيرة من تركيزه يمكن الوصول إليها بسهولة فى الهواء . والهواء المشبع ببخار الزئبق عند درجة حرارة 20 م يحتوى على تركيز يزيد على حد التسمم بأكثر من مائة مرة . و يزداد الخطر عند درجات الحرارة الأعلى . ومن هنا فإنه من الأهمية أن يتم تداول (الزئبق) يدوياً بأقصى درجة من العناية . نركز فى هذا السياق على قول الكتاب المذكور : (أن الهواء المشبع ببخار (الزئبق) عند درجة حرارة 20 م يحتوى على تركيز يزيد على حد التسمم بأكثر من مائة مرة) . هذا التشبع ببخار (الزئبق) لا يحدث إلا فى أماكن محبوسة الهواء كما يقول (الدمشقى) . ومادام فى هذا الجو المغلق يكون تركيز بخار (الزئبق) زائداً بأكثر من مائة مرة على حد التسمم فهو يقتل الآدمى على حد تعبير (الدمشقى) .

(4) ... وكذلك دخان الفحم يفعل فى مثل هذا المكان (محبوس الهواء) ـ تكملة قول (الدمشقى) فى سياق كلامه عن سمية (الزئبق) . فى الأماكن المحبوسة الهواء يحترق الفحم لكى يعطى دخاناً مكوّناً من ثانى أكسيد الكربون و أول أكسيد الكربون وهى من الغازات الضارة بصحة الإنسان . إذا أستمر حبس الهواء فى الأماكن التى يحترق فيها الفحم فسوف يؤدى ذلك فى النهاية إلى وفاة الإنسان . هكذا فإن إطلاق بخار الزئبق أو دهان الفحم فى الأماكن المغلقة أو محبوسة الهواء كما قال الدمشقى فإنه يقتل الآدمى .

(5) وفى كتاب (نخبة الدهر) عن (الزئبق) : وفيه سـمية عظيمة إذا صوعد مع علم من النورة (الجير) ويسمى هذا الصاعد سم الفأر والديك برديك . و يتضـح لنا من هذه التجربة المعملية أنه عند تسخين الزئبق مع مواد كلسية معينة فإنه ينتج مادة سامة شديدة السمية تستخدم فى قتل الفئران والحيوانات القارضة الأخرى . وفى مجال سمية (الزئبق) ذكر (الدمشقى) أن (الزئبق) يفعل فى الحشا وفى الجراح فعلاً (سـيئاً) قوياً . والآن نقارن هذا الكلام بما ذكر بكتاب بدوى فى الكيمياء والفيزياء والذى سبقت الإشارة إليه من أن (الزئبق) يتم امتصاصه بسهولة خلال الجهاز التنفسى ، الجهاز المعوى أو خلال الجلد غير المجروح . بما يؤكد السـبق فى الملاحظة لعالمنا العربى .

(6)ودخان النحاس وبخاره إذا تمكن من الزيبق أجمده نحاسـاً .. من قول (الدمشـقى) فى ملغم النحاس . يقول كتاب منهجى فى الكيمياء غير العضوية (1946) : يذيب الزئبق فلزات كثيرة مكوّناً الملغمات بحيث لو وضع بـ(الزئبق) أكثر من كمية معينة من الفلز فإن هذه الملغمات تصـبح صـلبة . يؤخذ فى الاعتبار أن عناصـر : (نحاس) ، (فضـة) ، (رصـاص) ، (ذهب) ، وغيره تذوب بواسطة (الزئبق) . وبالتالى فغن وضع فلز (النحاس) بكمية كبيرة نسبياً مع (الزئبق) يجمده إلى ملغم (النحاس) كما أشار بذلك (الدمشقى) .

(7)يختم (الدمشـــقى) كلامه عن الملغمات قائلاً : ... وكذلك بخار القلعي (القصـدير) يجمده أبيض يابسـاً ، وبخار الرصـاص يجمده رصاصاً أسود وهو مع (الفضة) كذلك ومع (الذهب) كذلك فافطن لهذه .

(8)فى كتاب عناصـــر الكون (1961) شـــرح المؤلف طريقة تكوين الملغمات قائلاً : ومع ذلك فلدى الكثير منا (زئبق) فى فمه طول الوقت . ويخلط (الزئبق) بكثير من الفلزات ليكون ســـبائك تعرف بالملغمات . فمثلاً يختلط (الزئبق) بسـبيكة (الفضـة) ليكوّن مملغم (الفضـــة) . وعند بدء تكوّن مملغم (الفضـــة) يكون طرياً ويمكن تشكيله مثل الطفل ولكنه بعد دقائق يصبح صلداً . ويضيف نفس المرجع قائلاً : ويستخدم أيضاً مملغم (الذهب) فى حشو الأسنان . ويختلط (الذهب) بـــ(الزئبق) الزئبق بسهولة وسرعة ، وهذا شئ لابد من تذكره عندما تريد أن تلعب بـــــ(الزئبق) ، فلابد من خلع خواتمك . لقد وجدت هذه الملغمات اليوم اسـتخدامات واسـعة فى مجالات شتى منها مجال حشو الأسنان المسوسة . فبعد أن يقوم طبيب الأسـنان الماهر بإزالة الجزء المسـوس من الأسـنان والذى يترك وراءه فجوة فإنه يملأ الفجوة بملغم (الفضة) أو ملغم (الذهب) الذى ما يلبس أن يجمد ويصـبح صـلباً لا خطر منه على صـحة الإنسان''.

## مقابلة بين أسماء الزئبق بالعربية والإنجليزية

اســم (الزئبق) فى اللغة الإنجليزية ميركورى Mercury ، وقد أطلق عليه اليونان والرومان من قبل اســم هيدرارجيرم Hydrargyrum أى الفضــة الســائلة . فى حين أن اسمه بالعربية (الزاووق) أو(الزئبق) . ويبدو أنه لا توجد صــلة لغوية اشــتقاقية واضــحة بين الأســماء الأجنبية من ناحية والأســماء العربية من جهة أخرى . هذا فى حين أن اســم ميركيورى الإنجليزى يشــير إلى أن الفلز وســيط بين المعادن الأخرى لأنه يذيبها ، وأن كلمة (الزاووق) بالعربية تشــير كذلك إلى فن التذويق ، وهو أن تجعل (الزئبق) مع (الذهب) فيذيبه و يطلى به ما يراد تزيينه ثم يلقى فى النار فيطير (الزئبق) و يبقى (الذهب) . أى أن الاســمين فى الإنجليزية و العربية يشيران إلى ظاهرة واحدة معروفة عن (الزاووق) وهو إذابته للفلزات الأخرى . وعليه فالاســمان بالإنجليزى و العربى يتحدان فى الإشــارة إلى خاصــية محددة للزئبق (إذابته المعادن) وإن اختلفا فى اســتخدام الألفاظ اختلافاً بيناً . ويلاحظ أن الرمز الكيميائى لعنصــر (الزئبق) المســتعمل حــالياً فى علم الكيميــاء هو Hg مشــتق من الاســم اللاتينى القديم (هيدرارجيرم) . أما مصــطلح الملغم العربى الذى يشــير إلى كل جوهر ذواب كـ(الذهب) حينما تخلطه بـ(الزئبق) ، فيقابله بالإنجليزية كلمة أملجم Amalgam . يلاحظ تقارب المصــطلحين فى النطق بالعربية والإنجليزية مع أنهما يشيران إلى نفس المعنى . ويبدو أن كلا المصطلحين بالعربية و

الإنجليزية لهما أصـــل مشـــترك . ويذكر (البيرونى) أن (الزئبق) يســـمى زاووقاً ومنه التزويق فى التصـــوير والمزيقات هى الدراهم الزيوف المطلية به ، ثم يســـتطرد إلى ظاهرة كيمياوية صـــحيحة حيث يشـــير إلى عمل كبريتيد الزئبق مع الكبريت ، فيقول بمزاوجة (الزئبق) و(الكبريت) فى النار يعمل الزنجفر(كبريتيد الزئبق) لأن الكبريت يعقده ويولد الحمرة فيه كما يولد ما فى الأرب (الرصاص) المحرق ويصير اسرنجا (أوكسيد الرصاص الأحمر $Pb_3O_4$ ) ، ويحضـــر الأخير حديثاً من تســـخين أول أوكســـيد الرصـاص فى الهواء إلى درجة تتراوح 470 ـــ 480 م ، ويسـتعمل فى صـناعة الأصـباغ الزيتية ، كما يدخل فى تركيب أنواع خاصـة من الزجاج . ويســـتمر (البيرونى) فى ذكر خواص (الزئبق) . فيقول (الزئبق يفر عن النار إلا أن يجعل فى مغرفه حديد محمأة فإنه يســتقر فيها مدة وذلك لأن (الزئبق) سيال كالماء فالنار تبخره بتبديد الأجزاء ، وإذا اجتمعت وانضمت عادت زئبقاً كعود المبخر من الماء ماء عند مزايلة الحرارة إياه ) وهكذا شبه (البيرونى) الزئبق بالماء من حيث الخواص الطبيعية فالماء بالتسخين يتبخر فإذا ما برد عاد ماء وهذا شـــأن الزئبق بالماء من حيث الخواص الطبيعية فالماء بالتســخين يتبخر فإذا ما برد عاد ماء وهذا شـأن (الزئبق) أيضـــاً إلا أن درجتى غليانهما مختلفتان ، فالماء يغلى فى درجة 100 م و(الزئبق) يغلى فى درجة 356.9 م .

ويأتى (البيرونى) على عملية الملغمة فيصـــف (الزئبق) بأنه غواص فى الأجساد الذائبة بسهولة وفى الحديد بعسر ، كسار لـــ(الذهب) مفتت إياه

بجرمه وبرائحته إن فاحت من النار أمرّتها ريح على ذهب بعيد عنه . ويقصد (البيرونى) بذلك ملغمة (الذهب) بـــ(الزئبق) السائل بسهولة جداً . كما أن (الذهب) يتأثر ببخار (الزئبق) أيضـــاً . هذا والمعروف حديثاً عن (الزئبق) بأنه يذيب جميع المعادن باســـتثناء (الحديد) و(البلاتين) ليكّون ملاغم وتكون درجات إنصـــهار الملاغم واطئة إذا ما قورنت بدرجات إنصهار المعادن نفسها . ومن الملاغم الشهيرة ملاغم (الفضة) و(الذهب) و(القصـدير) حيث تسـتعمل فى طبابة الأسـنان لحشـو المنخورة . ويذكر (البيرونى) ظاهرة مهمة من ظواهر (الزئبق) وبخاصـــة التســمم به ، فيقول (تفســد رائحته الصــناع والصــلفة و تؤدى بهم إلى التهيج والتورم الفالج) وهذه صـفة ثبتت صـحتها ويسـتطرد فى سـرد صـفات (الزئبق) ، ونفور (الحديد) من الملغمة ، حيث يشـــير إلى أن بعض المحاربين يرغبون فى تذهيب دروعهم أو تفضـيضـها و لما كانت الدروع مصـنوعة من (الحديد) عسرت ملغمتها بـ(الزئبق) بل واستحال الأمر كما أسلفت ، لذا يعمد هؤلاء إلى اســتعمال ملاغم (الذهب) و(الفضــة) وطلاء دروعهم بالملاغم . وقد أثار (الزئبق) جدلاً كثيراً فى الماضـــى من حيث كونه معدناً أو مركباً ، ذلك لأن (الزئبق) هو الفلز السائل الوحيد المعروف فى عصر (البيرونى) وقبله بل وحتى مطلع القرن الحالى حيث وجد عنصـــر ســـائل آخر وهو (الغاليوم) . فيقول (البيرونى) أن (جالينوس) لم يعرف حال (الزئبق) إن كان معدنياً أم معمولاً عمل الاســفيداج (الرصـــاص الأبيض . كاربونات الرصاص القاعدية) والمرتك (أوكسيد الرصاص Pb ) وذكر (ابن مندويه)

عن (ماســـروجويه) أنه معمول وقال غيره من (الأســـرب) ، ويرد عليهم (البيرونى) بأنه ليس معمولاً بل وابتدأ بذكر الفلزات بـــــ(الزئبق) نفســه . وإليك نص ماذكره (البيرونى) :''أن (الزئبق) مســتخرج من أحجار حمر تحمّى فى الكور حتى يشقوا و يتدحرج الزئبق من البزال ـ ومنهم من يدقها و يقطرها فى آلات على هيئة التقطير بالقرع و الانبيق ، فيتجمع الزئبق فى (القابلة)'' ، ويقصد بـ(القابلة) دورق استقبال المواد المقطرة ، والطريقة الأولى التى ذكرها (البيرونى) مازالت تستعمل حتى يومنا هذا حيث يسخن (كبريتيد الزئبق) فى الهواء فى دوارق أعدت لهذا الغرض تحتوى على مسالك لتسرب (الزئبق) إلى مكان جمعه . حيث يتحول (كبريتيد الزئبق) بفعل النار وأوكســجين الهواء إلى عنصــر (الزئبق) وغاز ثانى أوكســيد الكبريت . أما الطريقة الثانية التى أشـــار إليها (البيرونى) فتســـتعمل للحصــول على (زئبق) نقى من خامه الذى ذكرته ســابقاً ، فكثيراً ما ينقى (الزئبق) إن علق به بعض الشوائب بواسطة التقطير . ويسمى (الزئبق) فى اللغة الإندونيسية Air Raksa .

# الحديد

''بينما لا تتعدى نسبة الحديد فى شمسنا 0.0037% فإن نسبته فى التركيب الكيميائى لأرضنا تصل إلى 35.9% من مجموع كتلة الأرض المقدرة بحوالى ستة آلاف مليون مليون مليون طن ، وعلى ذلك فإن كمية الحديد فى الأرض تقدر بأكثر من ألفى مليون مليون مليون طناً ، ويتركز الحديد فى قلب الأرض ، أو ما يعرف باسم لب الأرض ، وتصل نسبة الحديد فيه إلى 90% ونسبة النيكل (وهو من مجموعة الحديد) إلى 9% وتتناقص نسبة الحديد من لب الأرض إلى الخارج بإستمرار حتي تصل إلى5.6% فى قشرة الأرض . وإلى أواخر الخمسينيات من القرن العشرين لم يكن لأحد من العلماء إمكانية التصور (ولو من قبيل التخيل) أن هذا القدر الهائل من الحديد قد أنزل إلى الأرض من السماء إنزالاً حقيقياً !!

كيف أنزل ؟ وكيف تسنى له اختراق الغلاف الصخرى للأرض بهذه الكميات المذهلة ؟ وكيف أمكنه الاستمرار فى التحرك بداخل الأرض حتي وصل إلى لبها ؟ وكيف شكل كلاً من لب الأرض الصلب ولبها السائل على هيئة كرة ضخمة من الحديد والنيكل يحيط بها وشاح منصهر من نفس التركيب ، ثم أخذت نسبته في التناقص باستمرار فى إتجاه قشرة الأرض الصلبة ؟ .....لذلك لجأ كل المفسرين للآية الكريمة التى نحن بصددها إلى تفسير ﴿ ...وَأَنزَلْنَا الْحَدِيدَ ﴾ بمعنى الخلق والإيجاد والتقدير

والتسخير ، لأنه لما كانت أوامر الله تعالى وأحكامه تلقى من السماء إلى الأرض جعل الكل نزولاً منها ، وهو صحيح ، ولكن فى أواخر القرن العشرين ثبت لعلماء الفلك والفيزياء، الفلكية أن الحديد لا يتكون فى الجزء المدرك من الكون إلا فى مراحل محددة من حياة النجوم تسمى بالعماليق الحمر والعماليق العظام والتى بعد أن يتحول لبها بالكامل إلى حديد تنفجر على هيئة المستعرات العظام ، وبانفجارها تتناثر مكوناتها بما فيها الحديد فى صفحة الكون فيدخل هذا الحديد بتقدير من الله فى مجال جاذبية أجرام سماوية تحتاج إليه مثل أرضنا الابتدائية التى وصلها الحديد الكونى ، وهى كومة من الرماد فاندفع إلى قلب تلك الكومة بحكم كثافته العالية وسرعته المندفع بها فانصهر بحرارة الاستقرار فى قلب الأرض وصهرها ، ومايزنها إلى سبع أرضين !!

وبهذا ثبت أن (الحديد) فى أرضنا ، بل فى مجموعتنا الشمسية بالكامل قد أنزل إليها إنزالاً حقيقياً . وفى دراسة لتوزيع العناصر المختلفة فى الجزء المدرك من الكون لوحظ أن غاز الإيدروجين هو أكثر العناصر شيوعاً إذ يكون أكثر من 74% من مادة الكون المنظور ، ويليه فى الكثرة غاز الهيليوم الذى يكون حوالى 24% من مادة الكون المنظور ، وأن هذين الغازين وهما يمثلان أخف العناصر وأبسطها بناء يكونان معا أكثر من 98% من مادة الجزء المدرك من الكون ، بينما باقى العناصر المعروفة لنا وهى (103) عناصر تكون مجتمعة أقل من 2% من مادة الكون المنظور ، وقد أدت هذه الملاحظة إلى الاستنتاج المنطقى أن أنوية غاز

الإيدروجين هى لبنات بناء جميع العناصـــر المعروفة لنا وأنها جميعاً قد تخلقت باندماج أنوية هذا الغاز البســيط مع بعضـــها البعض فى داخل النجوم بعملية تعرف باســـم عملية الاندماج النووى تنطلق منها كميات هائلة من الحرارة ، وتتم بتسلسل من أخف العناصر إلى أعلاها وزناً ذرياً وتعقيداً فى البناء . فشمسنا تتكون أساساً من غاز الإيدروجين الذى تندمج أنويته مع بعضـــها البعض لتكوّن غاز الهيليوم وتنطلق طاقة هائلة تبلغ عشرة ملايين درجة مئوية ، ويتحكم فى هذا التفاعل (بقدرة الخالق العظيم) عاملان هما زيادة نســبة غاز الهيليوم المتخلق بالتدريج وتمدد الشــمس بالارتفاع المطرد فى درجة حرارة لبها ، وباستمرار هذه العملية تزداد درجة الحرارة فى داخل الشــمس تدريجياً ، وبازديادها ينتقل التفاعل إلى المرحلة التالية التى تندمج فيها نوى ذرات الهيليوم مع بعضــها البعض منتجة نوى ذرات الكربون 12، ثم الأوكسجين 16 ثم النيون 20 وهكذا .

وفى نجم عادى مثل شمسنا التى تقدر درجة حرارة سطحها بحوالى ستة آلاف درجة مئوية ، وتزداد هذه الحرارة تدريجياً فى إتجاه مركز الشـــمس حتى تصـــل إلى حوالى15 مليون درجة مئوية ، يقدر علماء الفيزياء الفلكية أنه بتحول نصف كمية الإيدروجين الشمسى تقريباً إلى الهيليوم فإن درجة الحرارة فى لب الشمس ستصل إلى مائة مليون درجة مئوية ، مما يدفع بنوى ذرات الهيليوم المتخلقة إلى الاندماج فى المراحل التالية من عملية الاندماج النووى مكوّنة عناصر أعلى فى وزنها الذرى مثل الكربون ومطلقة كما أعلى من الطاقة ، ويقدر العلماء أنه عندما تصل درجة حرارة

لب الشمس إلى ستمائة مليون درجة مئوية يتحول الكربون إلى صوديوم ومغنيسيوم ونيون ، ثم تنتج عمليات الاندماج النووى التالية عناصر الألومنيوم ، والسيليكون ، والكبريت والفوسفور ، والكلور ، والأرجون ، والبوتاسيوم ، والكالسيوم على التوالى ، مع ارتفاع مطرد فى درجة الحرارة حتى تصل إلى ألفى مليون درجة مئوية حين يتحول لب النجم إلى مجموعات التيتانيوم ، والفاناديوم ، والكروم والمنجنيز والحديد (الحديد والكوبالت والنيكل) ولما كان تخليق هذه العناصر يحتاج إلى درجات حرارة مرتفعة جداً لا تتوافر إلا فى مراحل خاصة من مراحل حياة النجوم تعرف باسم العماليق الحمر والعماليق العظام وهى مراحل توهج شديد فى حياة النجوم ، فإنها لا تتم فى كل نجم من نجوم السماء ، ولكن حين يتحول لب النجم إلى الحديد فانه يستهلك طاقة النجم بدلاً من إضافة مزيد من الطاقة إليه ، وذلك لأن نواة ذرة الحديد هى أشد نوى العناصر تماسكاً ، وهنا ينفجر النجم على هيئة ما يسمى باسم المستعر الأعظم من النمط الأول أو الثانى حسب الكتلة الابتدائية للنجم ، وتتناثر أشلاء النجم المنفجر فى صفحة السماء لتدخل فى نطاق جاذبية أجرام سماوية تحتاج إلى هذا (الحديد) ، تماماً كما تصل النيازك الحديدية إلى أرضنا بملايين الأطنان فى كل عام . ولما كانت نسبة (الحديد) فى شمسنا لا تتعدى 0.0037% من كتلتها وهى أقل بكثير من نسبة (الحديد) فى كل من الأرض والنيازك الحديدية التي تصل إليها من فسحة الكون ، ولما كانت درجة حرارة لب الشمس لم تصل بعد إلى الحد الذى يمكنها من إنتاج

السـيليكون ، أو المغنيسـيوم ، فضـلاً عن (الحديد) ، كان من البديهى اسـتنتاج أن كلا من الأرض والشـمس قد اسـتمد ما به من (حديد) من مصـدر خارجى عنه فى فسـحة الكون ، وأن أرضـنا حينما انفصـلت عن الشـمس لم تكن سـوى كومة من الرماد المكوّن من العناصـر الخفيفة ، ثم رجمت هذه الكومة بوابل من النيازك الحديدية التى انطلقت إليها من السـماء فاسـتقرت فى لبها بفضـل كثافتها العالية وسـرعاتها الكونية فانصـهرت بحرارة الاسـتقرار ، وصـهرت كومة الرماد وما يزنها إلى سـبع أرضـين : لب صـلب على هيئة كرة ضـخمة من الحديد (90%) والنيكل (9%) وبعض العناصـر الخفيفة من مثل الكبريت ، والفوسـفور، والكربون (1%) يليه إلى الخارج ، لب سـائل له نفس التركيب الكيميائى تقريباً ، ويكون لب الأرض الصـلب والسـائل معاً حوالى 31% من مجموع كتلة الأرض ، ويلى لب الأرض إلى الخارج وشـاح الأرض المكون من ثلاثة نطق ، ثم الغلاف الصـخرى للأرض ، وهو مكوّن من نطاقين ، وتتناقص نسـبة (الحديد) من لب الأرض إلى الخارج باسـتمرار حتى تصـل إلى 5.6% فى قشـرة الأرض وهى النطـاق الخـارجى من غلاف الأرض الصـخرى . من هنا سـاد الاعتقاد بأن الحديد الموجود فى الأرض والذى يشـكل 35.9% من كتلتها لابد وأنه قد تكوّن فى داخل عدد من النجوم المسـتعرة من مثل العماليق الحمر، والعماليق العظام والتى انفجرت على هيئة المسـتعرات العظام فتناثرت أشـلاؤها فى صـفحة الكون ونزلت إلى الأرض على هيئة وابل من النيازك الحديدية ، وبذلك أصـبح من الثابت

علمياً أن حديد الأرض قد أنزل إليها من السماء ، وأن (الحديد) فى مجموعتنا الشمسية كلها قد أنزل كذلك إليها من السماء ، وهى حقيقة لم يتوصل العلماء إلى فهمها إلا فى أواخر الخمسينيات من القرن العشرين ، وقد جاء ذكرها فى سورة (الحديد) ، ولا يمكن لعاقل أن يتصور ورودها فى القرآن الكريم الذى أنزل منذ أكثر من أربعة عشر قرناً على نبى أمى (صلى الله عليه وسلم) وفى أمة كانت غالبيتها الساحقة من الأميين ، يمكن أن يكون له من مصدر غير الله الخالق الذى أنزل هذا القرآن بعلمه ، وأورد فيه مثل هذه الحقائق الكونية لتكون شاهدة إلى قيام الساعة بأن القرآن الكريم كلام الله الخالق ، وأن سيدنا محمدا (صلى الله عليه وسلم) ما كان ينطق عن الهوى ﴿ إِنْ هُوَ إِلاّ وَحْيٌ يُوحَىَ ( 4) عَلّمَهُ شَدِيدُ الْقُوَىَ ( 5)﴾[النجم] ''[75] .

''قال أشهر علماء العالم فى مؤتمرات الإعجاز العلمى للقرآن الكريم .. الدكتور استروخ وهو من أشهر علماء وكالة ناسا الأمريكية للفضاء .. قال : لقد أجرينا أبحاثاً كثيرة على معادن الأرض وأبحاثاً معملية .. ولكن المعدن الوحيد الذى يحير العلماء هو الحديد .. قدرات الحديد لها تكوين مميز .. إن الإلكترونات والنيترونات فى ذرة الحديد لكى تتحد فهى محتاجة إلى طاقة هائلة تبلغ أربع مرات مجموع الطاقة الموجودة فى

[75] د.زغلول النجار :من أسرار القرآن (23) ، جريدة الأهرام ، ص 12 فى 2001/10/22 .

مجموعتنا الشمسية .. ولذلك فلا يمكن أن يكون (الحديد) قد تكون على الأرض .. ولابد أنه عنصر غريب وفد إلى الأرض ولم يتكون فيها قال تعالى : ﴿ ...وَأَنزَلْنَا الْحَدِيدَ فِيهِ بَأْسٌ شَدِيدٌ وَمَنَافِعُ لِلنَّاسِ وَلِيَعْلَمَ اللَّهُ مَن يَنصُرُهُ وَرُسُلَهُ بِالْغَيْبِ إِنَّ اللَّهَ قَوِيٌّ عَزِيزٌ(25) ﴾ [سورة الحديد] ''[76]. و نقل عن علماء التفسير فى تفسير هذه الآية قولهم بأن الحديد منزل من السماء ، واستدلوا كذلك بالحديث المروى عن عمر بن الخطاب رضى الله عنه عن النبى صلى الله عليه وسلم أنه قال: ''أنزل الله أربع بركات من السماء : الحديد، والنار، والماء، والملح'' .

وكشف علماء الفضاء مؤخراً أن عنصر (الحديد) لا يمكن له أن يتكون داخل المجموعة الشمسية ، فالشمس نجم ذو حرارة وطاقة غير كافية لدمج عنصر الحديد ، وهذا ما دفع بالعلماء إلى القول بأن معدن الحديد قد تم دمجه خارج مجموعتنا الشمسية ، ثم نزل إلى الأرض عن طريق النيازك والشهب . ويعتقد علماء الفلك حالياً أن النيازك والشهب ما هى إلا مقذوفات فلكية من ذرات مختلفة الأحجام ، وتتألف من معدن الحديد وغيره ، ولذلك كان معدن الحديد من أول المعادن التى عُرِفتْ للإنسانية على وجه الأرض ، لأنه يتساقط بصورة نقية من السماء على شكل نيازك

[76] المصدر " الأدلة المادية على وجود الله " لفضيلة الشيخ محمد متولي الشعراوى ، انظر شبكة الإنترنت ، الموقع : http://www.geocities.com/rr_eem/Z25.htm

. و يقول "أرثر بيرز" فى كتابه "الأرض": قُسّمت النيازك إلى ثلاثة أقسام عامة :

1- النيازك الحديدية : ومتكونة من أكثر من 98% من (الحديد) و(النيكل) .

2- النيازك الحديدية الحجرية : نصفها مكوّن تقريباً من (الحديد) و(النيكل) والنصف الآخر من نوع الصخر المعروف باسم الـ "أوليفين" .

3- النيازك الحجرية : التى تشمل على حجارة، وتقسم حجارتها إلى عدة أنواع . ويتساقط فى كل عام آلاف النيازك والشهب على كوكب الأرض ، التى قد يزن بعضها أحياناً عشرات الأطنان ، ففى سنة 1902 عثر على نيزك فى الولايات المتحدة بلغ (62 طناً) مكوّن من سبائك (الحديد) و(النيكل) .

أما فى ولاية (أريزونا) فقد أحدث شهاب فوهةً ضخمةً عمقها (600 قدم) وقطرها (4000 قدم) وقد بلغت كميات (الحديد) المستخرجة من شظاياه الممزوجة بـ (النيكل) عشرات الأطنان .

وجه الإعجاز فى الآية القرآنية الكريمة هو دلالة لفظ ﴿وَأَنزَلْنَا الْحَدِيدَ ...﴾ الذى يفيد هبوط الحديد من السماء ، وهذا ما كشفت عنه الدراسات الفضائية والجيولوجية فى النصف الثانى من القرن العشرين .

## الحديد ... من أنزله من السماء ؟!

''الدكتور / Armstrong من مشـــاهير علماء الفضـــاء ، وأحد أكابر علماء وكالة(NASA) الأميركية للفضاء ، تم اللقاء به ، وسُئل عن العديد من الآيات الكونية المتعلقة بمجال تخصـصـه ، ثم تم سؤاله عن عنصـر (الحديد) وكيفية تكونه فقال : سـأحدثكم كيف تكونت كل العناصـر على وجه الأرض ، لقد اكتشفنا هذا ، بل وقد تم إثبات كل هذه الاكتشافات عن طريق العديد من التجارب . إن العناصـــر المختلفة لكى تجتمع فيها الجســيمات من إلكترونات وبروتونات ونيترونات ...الخ ، لكى تتحد هذه الجســيمات فى ذرة كل عنصــر تحتاج إلى طاقة ، وعند حســاب الطاقة اللازمة لتكوين ذرة حديد واحدة ، وجدنا أن هذه الطاقة اللازمة يجب أن تكون مثل طاقة المجموعة الشـمسـية 4 مرات ، ليسـت طاقة الأرض ولا الشمس ولا المريخ ... إلخ ، ولا كل هذه المجموعة الشمسية تكفى طاقتها لتكوين ذرة الحديد ، فالشـمس نفسـها التى تمتلئ بالطاقة تحتاج علمياً إلى آلاف السـنين حتى تتحول العناصـر التى تكونها إلى عنصـر الحديد ، وذلك عن طريق الانشـطارات النووية التى تتم فى لحظة داخل الشـمس ، ثم قال هو بنفســه : ولذلك يعتقد العلماء أن عنصــر الحديد هو عنصــر غريب نزل من مكان ما فى الســماء إلى الأرض عن طريق النيازك أو الشــهب ، (وذلك فى الفترات الأولى لتكون الأرض ، حيث كان ســطح الأرض لا يزال رطباً يسهل اختراقه ، ومن ثم اخترقت هذه النيازك والشهب

القشـرة الأرضـية ، حتى اسـتقرت فى مركز الأرض ... !!) . ويقول الله تبارك وتعالى : ﴿ لَقَدْ أَرْسَـلْنَا رُسُـلَنَا بِالْبَيِّنَاتِ وَأَنزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَالْمِيزَانَ لِيَقُومَ النّاسُ بِالْقِسْـطِ وَأَنْزَلْنَا الْحَدِيدَ فِيهِ بَأْسٌ شَـدِيدٌ وَمَنَافِعُ لِلنّاسِ وَلِيَعْلَمَ اللّهُ مَن يَنصُرُهُ وَرُسُلَهُ بِالْغَيْبِ إِنّ اللّهَ قَوِيّ عَزِيزٌ(25) ﴾[سورة الحديد] ـــ وبعد أن شاهد ترجمة هذه الآية ، وغيرها من الآيات التى تتكلم عن مجال الفلك تم سـؤاله عن رأيه فى ما قرأه وشـاهده فأجاب : هذا سـؤال صـعب ظللت أفكر فيه منذ أن تناقشنا هنا ، وإننى مندهش جداً كيف أن بعض الكتابات الدينية القديمة (قبل 1400 عام) تبدو متطابقة مع علم الفلك الحديث بصورة ملفتة للأنظار"[77].

## تاريخ معدن الحديد

عرف الإنسـان (الحديد) منذ فجر التاريخ كمادة صـلبة تهبط من السـماء وهو الحديد النيزكى . وكان ينظر إليه بشئ من الخوف والتقديس ويسميه معدن السـماء أو معدن الآلهة . ثم عرف (الحديد) الناتج عن البراكين ، حيث تصـهر نيران البراكين بعض معادن الحديد التى يتصـادف وجودها فى موقع الحرائق . وكان الحديد الناتج من هذه الحرائق يحتوى على قدر كبير من الشـوائب أهمها الفحم ، ومن ثم لم يرض الإنسـان القديم بهذا النوع من (الحديد) فبدأ فى تحسين صفاته بالمعالجة بالنار لتخليصه مما

[77] انظر شبكة الإنترنت ، الموقع : http://ahmed2020.tripod.com/e/2.htm

علق به من شـوائب . وكان المصـريون القدماء هم أول من اسـتخدموا الحديد النيزكى ، حيث عثر على أدوات مصـنعة من هذا (الحديد) ترجع إلى حوالى عام 3500 قبل الميلاد . ولم يتم اسـتخلاص (الحديد) من خاماته بالصـهر إلا حوالى عام 1200 قبل الميلاد ، وبدأت منذ ذلك الوقت صـناعة (الحديد) . وقد عثر فى منطقة بحر إيجة على سـيف حديدى يرجع تاريخه إلى حوالى عام 1350 قبل الميلاد . وكان (الحديد) لأجيال طويلة نادراً لدرجة أنه كان يعتبر أغلى من الذهب ، وكانت مهنة الحدادة من أشرف المهن فى العصور القديمة والوسطى ، فقد كانت مهنة نبى الله داود عليه السـلام . ولقد ظل الحديد لفترة طويلة يسـتخدم فى صناعة الأسلحة ولا سيما السيوف ، ثم تطورت صناعته بعد ذلك وأدخلت الأدوات الزخرفية . وفى القرن الرابع الهجرى/العاشـر الميلادى كتب الكيميائيون المسـلمون رسـائل فى أنواع الحديد واسـتخداماتها ، فيذكر (البيرونى) فى كتابه الجماهر أن (الحديد) على نوعين أحدهما لين يسمى بالـ **نرماهن** [78] ، ويقصد به الحديد المطاوع ، ويلقب بالأنوثة لليونته . والنوع الثانى يدعى **الشابرقان** ويقصد به الحديد الصلب ، ويلقب بالذكورة لشدته . ثم يستطرد البيرونى في وصف النوعين فيقول إن **الشابرقان** يقبل السقى مع تأبيه السقى لقليل انثناء ، ويذكر **للنرماهن** صنفا آخر منقى

[78] (نرماهن) كلمة فارسية وتعنى (الحديد اللين) ، انظر دونالد ر.هيل : (العلوم و الهندسة فى الحضارة الإسلامية) ، ص 283 ، ترجمة : د.أحمد فؤاد باشا .

بالإسالة حيث يصهر هذا النوع ويتحول إلى سائل لتخليصه من الحجارة ويسمى **دوصا** ، وهو الحديد المطاوع النقى نسبياً ، وهو صلب أبيض يضرب إلى اللون الفضى . ومن **الشابرقان** تصنع سيوف الروم والروس والصقالبة وربما سمى بالقلع بنصب اللام وبجزمها فيقال على حد قول (البيرونى) : " تسمع للقلع طنيناً ولغيره بححاً ، وقد سميت بعض السيوف بالقلعية وظنها قوم منسوبة إلى موضع أو بلد كالسيوف الهندية واليمانية ". ويتحدث (البيرونى) عن (الحديد) الذى يحتوى على بعض الشوائب ، إضافة إلى صدئه فيقول :''وفى (الحديد) يعد الدوص توبال وهى قشوره التى ترتمى منه بالطرق ، وخبثه وصدأه المسمى لحمرته زعفراناً منسوباً إليه''. ويذكر (البيرونى) شيئاً قليلاً عن سبائك (الحديد) ولا سيما سبيكته مع الزرنيخ التى لم يجربها بنفسه فيقول :''ويزعم الكيمياويون أنهم يلينون الحديد بالزرنيخ حتى ينذاب (ويقصد بالذوبان هنا الانصهار) فى سرعة ذوبان الرصاص وأنه إذا صار كذلك صلب الرصاص وذهب بصريره ، إلا أنه ينقص من بياضه فهذه أحوال الحديد المفردة''. ويتحدث (البيرونى) عن الفولاذ حيث يعتبره مركباً من النرماهن ومن مائه الذى يسبقه إلى السيلان عند التخليص ، ويقول إن بلد هراة مخصوص به وتسمى بيضات من جهة الشكل وأنها طويلة مستديرة الأسافل على هيئة بواتقها ، ومنها تطبع السيوف الهندية وغيرها . ويقسم أبو الريحان الفولاذ فى تركيبه إلى قسمين إما أن يذاب ما فى البوتقة من **النرماهن** ومائه ذوبان سواء يتحدان به ، فلا يستبين أحدهما من الآخر، ويصلح هذا النوع

للمبارد وأمثالها ، ومنه يسبق إلى الوهم أن الشابرقان من هذا النوع وبصنعة طبيعية تقبل لها السقى . وإما أن يخلف ذوب ما فى البوطقة فلا يكمل الامتزاج بينهما ، بل يتجاوز أجزاءهما فيرى كل جزء من لونيهما على حدة عياناً ، ويسمى فرندا ، ويتنافسون فى النصول التى جمعته والخضرة ويديمون صفتها . ولقد أشار (البيرونى) إلى طريقة السقى فى الفولاذ مشيراً إلى أن جميع أنواع (الحديد) التى نشاهدها ، ونستعملها تحتوى على الشوائب بنسب متفاوتة ، وفقاً للآلة أو الجهاز المصنوع منه . وحديثاً يعد التعدين الحديث للحديد من خاماته وتحويل غالبيته إلى فولاذ الدعامة الأساسية فى صرح المدنية الحاضرة . ولا يحضّر (الحديد) النقى إلا بكميات ضئيلة جداً ، ولأغراض علمية صرفة ، تستهدف دراسة خواص (الحديد) النقى ، الطبيعية منها والكيمياوية ، ويحضر الحديد النقى بواسطة التحليل الكهربائى لكلوريده ، أو لكبريتاته إضافة إلى اختزال أكاسيده ، اختزالاً تاماً بواسطة غاز الهيدروجين والحرارة . كما يستعمل قليل من حديد الصلب لأغراض صناعية معينة ، ويكون هذا النوع من (الحديد) هشاً إلى حد ما ، ولا يقبل الطرق بل ينكسر عند طرقه . وبغية تنقية (الحديد) من الشوائب ، فقد اخترع الفرن النفاخ ، حيث يكون هذا الفرن كبير الحجم ، يبلغ ارتفاعه نحواً من ثلاثة وثلاثين قدماً وقطره حوالى ثمانية أمتار، ويبطن من الداخل بآجر نارى ذى مزايا خاصة . ويحضر (الحديد التجارى) ، أى غير النقى ، بطرائق معقدة من التعدين ، والطريقة التى استخدمت منذ قرون أساسها اختزال أكاسيد الحديد ،

وكربوناته ، التى تتجزأ بالتسخين إلى أكسيده ، بواسطة الفحم ولاسيما فحم الكوك وأول أكسيد الكربون ، حيث يتحد الفحم بأوكسجين الهواء فيحترق بأوكسجينه مكوناً أول أكسيد الكربون ، وهو عامل مختزل قوى ، يقوم باختزال أكاسيد الحديد محرراً غاز ثانى أكسيد الكربون ومصهر الحديد غير النقى . ويحتوى الفولاذ الصلب على 1.5% من الكربون . وتعتمد طريقة صنعه على تنقية حديد الصلب من أغلب شوائبه ، وتسخينه ثانية ، وإضافة بعض المواد الأولية يحتوى الفولاذ المطاوع على بضعة أعشار بالمائة من الكربون . والفولاذ يقبل الطرق أكثر من حديد الصلب . ولا ينكسر بسهولة عند طرقه . وقد يسقى بعض الفولاذ ، وذلك بتسخينه ثم تبريده تبريداً فجائياً ، وبإعادة عملية السقى بدرجات حرارية معينة ، وتبريد فجائى فى درجة حرارية معينة أيضاً بضع مرات يمكن الحصول على فولاذ جيد ، ومرغوب فيه ، من حيث الصلادة والمتانة . وفلز (الحديد) من أكثر العناصر الفلزية شيوعاً بالأرض ، وأكثرها استعمالاً فى مجالات الحياة المختلفة ، لذلك لا غرو إذا اعتبره الكيميائيون والمتخصصون أهم العناصر الفلزية على الإطلاق . وعلى الرغم من وجود مركبات الحديد بكثرة فى الطبيعة فإن وجود هذا الفلز خالصاً نادر جداً ، فإذا ما وجد كان عادة بكميات قليلة نسبياً . وللحديد الخام مصدران مختلفان يعطى كل منهما نوعاً من الحديد مخالفاً للأخر ، فالمصدر الأول أرضى وفيه يوجد الحديد عادة على هيئة حبيبات صغيرة فى بعض الصخور لبركانية ولكنه قد يوجد أيضاً على هيئة كتل كبيرة ، وهذا نادر جداً ، أما المصدر الثانى

فشهبى (أى سمائى) إذ تسقط من الشهب قطع صغيرة أو مساحيق و تتركب هذه أو تلك من الحديد أو تحتوى عليه . ويمتاز الحديد الشهبى بإنه يحتوى دائماً على فلز النيكل بنسبة تتراوح بين 5% و26% و لكنها تكون عادة حوالى 7% أو 8% ، بينما لا يحتوى الحديد الأرضى أو خاماته الأرضية على النيكل إلا فيما ندر ، و إذا ما وجد فإن نسبته تكون ضئيلة جداً . أما خامات الحديد فى مصر فكثيرة جداً ، وقد استعمل أحد هذه الخامات وهو الهيماتيت منذ عصر ما قبل الأسرات لعمل الخزر والتمائم والحلى الصغيرة كما أن بعض مركبات الحديد الأخرى مثل المغرات والسينا والأمبر Umbers قد استعملت كمواد ملونة وخصوصاً المغرة الحمراء والمغرة الصفراء ، وورد فى الأثر التاريخى أن "تيوبال كاين" ، وهو من الجيل السابع بعد آدم عليه السلام كان خبيراً بكل شئ مصنوع من (النحاس) و(الحديد) . وهناك رأى يقول إن استعمال الحديد قد انتشر عن الحيثيين بآسيا الصغرى و استخدم بكثرة بواسطة الأشوريين من حوالى 600 سنة قبل الميلاد ، كما استغل الحديد فى وقت مبكر بكل من الهند والصين ، لكن بعد استغلاله بمصر ومع بداية التقويم الميلادى أى منذ حوالى 2000 سنة من الآن كان (الحديد) قد عم استعماله. فلز (الحديد) وزنه الذرى 55.85 ، ورقمه الذرى 26 ، ونقطة انصهاره 1535 درجة مئوية ، ونقطة غليانه 3000 درجة مئوية ، ثقله النوعى7.87 .

## الحديد فى القرأن الكريم

ورد ذكر (الحديد) فى القرأن الكريم 6 مرات فى 6 سور فى 6 آيات و هى : ﴿آتُونِي زُبَرَ الْحَدِيدِ حَتَّىَ إِذَا سَاوَىَ بَيْنَ الصّدَفَيْنِ قَالَ انفُخُواْ حَتَّىَ إِذَا جَعَلَهُ نَاراً قَالَ آتُونِيَ أُفْرِغْ عَلَيْهِ قِطْراً(96) ﴾ [الكهف]،﴿ وَلَقَدْ آتَيْنَا دَاوُودَ مِنّا فَضْلاً يَاجِبَالُ أَوّبِي مَعَهُ وَالطّيْرَ وَأَلَنّا لَهُ الْحَدِيدَ(10) ﴾ [سبأ] ، ﴿لَقَدْ أَرْسَلْنَا رُسُلَنَا بِالْبَيّنَاتِ وَأَنزَلْنَا مَعَهُمُ الْكِتَابَ وَالْمِيزَانَ لِيَقُومَ النّاسُ بِالْقِسْطِ وَأَنزَلْنَا الْحَدِيدَ فِيهِ بَأْسٌ شَدِيدٌ وَمَنَافِعُ لِلنّاسِ وَلِيَعْلَمَ اللّهُ مَن يَنصُرُهُ وَرُسُلَهُ بِالْغَيْبِ إِنّ اللّهَ قَوِيّ عَزِيزٌ(25) ﴾ [الحديد] ،﴿ قُلْ كُونُواْ حِجَارَةً أَوْ حَدِيداً (50)﴾ [الإسراء] ،﴿وَلَهُمْ مّقَامِعُ مِنْ حَدِيدٍ وَلَقَدْ آتَيْنَا (21) ﴾ [الحج] ،﴿لّقَدْ كُنتَ فِي غَفْلَةٍ مّنْ هَـذَا فَكَشَفْنَا عَنكَ غِطَآءَكَ فَبَصَرُكَ الْيَوْمَ حَدِيدٌ(22) ﴾ [ ق ] ، ويذكر د.زغلول النجار :''أن الآيات الستة تشير كلها إلى عنصر الحديد ما عدا آية سورة (ق) والتى جاءت لفظة (حديد) فيها فى مقام التشبيه للبصر بمعنى أنه نافذ قوى يبصر به ما كان خفياً عنه فى الدنيا ''[79] .

[79] د.زغلول النجار :من أسرار القرآن (23) ، جريدة الأهرام ، ص 12 فى 2001/10/22 .

## الحديد فى الحديث الشريف

وذكر الترمذى فى جامعه الصحيح ، فى باب ما جاء فى صفة طعام أهل النار فورد قوله صلى الله عليه و سلم :'' ... فيستغيثون بالشراب ، فيرفع إليهم الحميم بكلاليب الحديد .....''[80] . ونظراً لخطورة (الحديد) و استهوال واستبشاع منظره فقد حذر رسول الله صلى الله عليه وسلم من التلويح به من المسلم لأخيه المسلم ، لانطواء ذلك على ترويعه و إفزاعه ، فقال عليه الصلاة والسلام : ''من أشار إلى أخيه بحديدة ، فإن الملائكة تلعنه''[81] ، وهذا الحديث صحيح سنداً ومتناً .

## أسماء الحديد فى اللغة العربية

الحديد ، هذا الفلز الشائع ، المتين ، والمفيد للإنسان وضع له الأقدمون سبعة أسماء متباينة ، تصف حالاته المختلفة ، وننقل هنا هذه الأسماء بشرحها كما وردت فى كتاب الإفصاح فى فقه اللغة من عمل حسين يوسف موسى وعبدالفتاح الصعيدى (1967) :

1- **الحديد** : معدن صلب أسود قابل للطرق والسحب . تصنع منه الآلات ويحتاج إليه فى الصناعات المختلفة . واحدته حديدة ، الجمع حدائد . وصانعه الحدّاد والصناعة الحدادة .

---

[80] الترمذى 2586 .

[81] صحيح مسلم 2020 ، و الترمذى 2162 ، و الإمام أحمد فى المسند 356/3 و 505 ، و 266/6 .

2- **الذكير** : الذكير والذكر من الحديد : أيبسه وأجوده وأشده .

و**الذُكرة** (ضم الذال) : القطعة من الحديد الذكر تزاد فى رأس الفارس وغيرها . ذكر الفأس والسيف وذكّرهما : وضع الذكرة فى رأسيهما .

3- **الفولاذ** : الفولاذ : الفولاذ والفالوذ : الذكرة من الحديد تزاد فى الحديد .

4- **الجثنى** : من أجود الحديد .

5- **الزبرة** : القطعة المجتمعة من الحديد .

6- **القطر** : قيل الحديد الذائب .

7- **الفسالة** : فسالة الحديد ونحوه : ما يتناثر منه .

هذه القائمة تشمل سبعة أسماء تصف (الحديد9 فى شتى صوره وحالاته : فكلمة (الحديد) ترمز إلى فلز أو معدن معروف الخواص أما كلمة الذكير والفولاذ ، فتشير إلى أيبس وأجود وأشد أنواع الحديد ، وقد تقابل فى الإنجليزية كلمة Steel . وفى مقابل الأسماء السبعة المذكورة لـ (الحديد) فى العربية فهناك اسمان فى بعض اللغات الأجنبية : فى لغة الأنجلوساكسون يسمى Iron ، أما فى اللاتينية فيسمى Ferrum ، ويؤخذ فى الاعتبار أن كلمة جثنى فى اللغة العربية و تعنى أجود الحديد ، لا تقابل كلمة جوتيت Goethite فى الإنجليزية حيث تشير الأخيرة الى أحد خامات (الحديد) التى تتركب من الأكسيد المائى ، وتنسب الى الشاعر والفيلسوف الألمانى (جوته) المتوفى سنة 1832 . وهكذا نرى ثراء اللغة العربية بألفاظها ووفرة مصطلحاتها المختلفة ، ويسمى الحديد فى اللغة الإندونيسية Besi وفى اللاتينية Ferrum ومنه أخذ رمزه الكيميائى Fe .

## منافع الحديد للناس

يذكر د.زغلول النجار[82] :'' أن للحديد منافع جمة وفوائد أساسية لجعل الأرض صالحة للعمران بتقدير من الله ، ولبناء اللبنات الأساسية للحياة التى خلقها ربنا (تبارك وتعالى) فكمية الحديد الهائلة فى كل من لب الأرض الصلب ، ولبها السائل تلعب دوراً مهماً فى توليد المجال المغناطيسى للأرض ، وهذا المجال هو الذى يمسك بكل من الغلاف الغازى والمائى والحيوى للأرض ، وغلاف الأرض الغازى يحميها من الأشعة والجسيمات الكونية ومن العديد من أشعات الشمس الضارة ، ومن ملايين الأطنان من النيازك ، ويساعد على ضبط العديد من العمليات الأرضية المهمة من مثل دورة كل من الماء ، والأوكسجين ، وثانى أكسيد الكربون ، والأوزون وغيرها من العمليات اللازمة لجعل الأرض كوكباً صالحاً للعمران . و(الحديد) لازمة من لوازم بناء الخلية الحية فى كل من النبات والحيوان والانسان إذ تدخل مركبات الحديد فى تكوين المادة الخضراء فى النباتات (الكلوروفيل) وهو المكون الأساسى للبلاستيدات الخضراء التى تقوم بعملية التمثيل الضوئى اللازمة لنمو النباتات ، ولإنتاج الأنسجة النباتية المختلفة من مثل الأوراق والأزهار، والبذور والثمار والتى عن طريقها يدخل الحديد إلى أنسجة ودماء كل من الانسان والحيوان ، وعملية التمثيل الضوئى هى الوسيلة الوحيدة لتحويل طاقة الشمس إلى

[82] د.زغلول النجار : من أسرار القرآن (23) ، جريدة الأهرام ، ص 12 فى 2001/10/22 .

روابط كيميائية تختزن فى أجساد جميع الكائنات الحية ، وتكون مصدراً لنشاطها أثناء حياتها ، وبعد تحلل أجساد تلك الكائنات بمعزل عن الهواء تتحول إلى مختلف صور الطاقة المعروفة (القش ، والحطب ، والفحم النباتى ، والفحم الحجرى ، والغاز الفحمى والنفط ، والغاز الطبيعى وغيرها) ، و(الحديد) يدخل فى تركيب بروتينات نواة الخلية الحية الموجودة فى المادة الحاملة للشفرة الوراثية للخلية (الصبغيات) كما يوجد فى سوائل الجسم المختلفة ، وهو أحد مكونات الهيموجلوبين وهى المادة الأساسية فى كرات الدم الحمراء ، ويقوم (الحديد) بدور مهم فى عملية الاحتراق الداخلى للأنسجة والتمثيل الحيوى بها . ويوجد فى كل من الكبد ، والطحال والكلى ، والعضلات والنخاع الأحمر ، ويحتاج الكائن الحى إلى قدر محدد من (الحديد) إذا نقص تعرض للكثير من الأمراض التى أوضحها فقر الدم و(الحديد) عصب الصناعات المدنية والعسكرية فلا تكاد صناعة معدنية أن تقوم فى غيبة الحديد'' .

## استخدامات الحديد

كانت كمية الحديد الصلب المنتجة حتى منتصف القرن الثامن عشر الميلادى فى أنحاء العالم ضئيلة جداً . وفى أواخر القرن الثامن عشر استخدم حديد الزهر فى الإنشاءات على نطاق محدود حيث أن معظم المبانى كانت صغيرة الحجم نسبياً وتبنى باستخدام الحجارة أو الطوب أو الخشب . ومنذ أوائل القرن التاسع عشر الميلادى دخل الحديد فى

استخدامات صناعية كثيرة . ولعل من أهمها تصنيع قضبان السكك الحديدية وعجلات عربات السكك الحديدية . وانتهى فى العقد الأخير من القرن التاسع عشر عندما أصبح الصلب المادة الرئيسية المستخدمة فى المبانى الكبيرة . كما أصبح لـــ (الحديد) استخدامات أخرى هامة مثل المسامير والمواسير والمعدات الحربية والأدوات المعدنية والأجزاء الصغيرة من الآلات وفى الصفائح المكسوة بالقصدير والتى كانت تستخدم كآنية للطعام . ولما تم التوصل إلى الصلب ، أصبح الحديد المصنع المادة الخام الرئيسية فى صناعة الصلب بل وأصبح من أهم تطبيقاته العملية اليوم . وقد يتم استخدام حديد أفران الاحتراق الذى لم يتم تحويله إلى صلب فى المسابك لإنتاج العناصر المصبوبة مثل مواسير المياه ومواسير الصرف ومكونات المعدات الثقيلة والعديد من القطع الصغيرة التى تستخدم فى صناعات السكك الحديدية والسيارات .

## العلاقة بين رقم سورة (الحديد) فى المصحف الشريف ورقم الآية فى السورة بكل من الوزن الذرى والعدد الذرى للحديد

يذكر د. زغلول النجار[83] :''أن للحديد ثلاثة نظائر يقدر وزنها الذرى بحوالى 57,56,54 ولكن أكثرها انتشاراً هو النظير الذى يحمل الوزن الذرى 56(55.847) . ومن الغريب أن رقم سورة الحديد فى المصحف

[83] د.زغلول النجار :من أسرار القرآن (23) ، جريدة الأهرام ، ص 12 فى 2001/10/22 .

الشـــريف هو57 ، وهو يتفق مع الوزن الذرى لأحد نظائر الحديد ، ولكن القرآن الكريم يخاطب المصطفى (صلى الله عليه وسلم) فى سورة الحجر بقول الحق (تبارك وتعالى) : ﴿وَلَقَدْ آتَيْنَاكَ سَـــبْعاً مّنَ الْمَثَانِي وَالْقُرْآنَ الْعَظِيمَ ( 87)﴾ [الحجر] ، و واضـــح من هذه الآية الكريمة أن القرآن الكريم بنصه يفصل فاتحة الكتاب عن بقية القرآن الكريم ، وبذلك يصبح رقم سورة الحديد (56) وهو الوزن الذرى لأكثر نظائر الحديد شيوعاً فى الأرض ، كذلك وصف سورة الفاتحة بالسبع المثانى وآياتها ست يؤكد أن البسملة آية منها (ومن كل سورة من سور القرآن الكريم ذكرت فى مقدمتها ، وقد ذكرت فى مقدمة كل سور القرآن الكريم ماعدا سورة (التوبة) وعلى ذلك فإذا أضـفنا البسـملة فى مطلع سـورة (الحديد) إلى رقم آية الحديد وهو(25) أصبح رقم الآية (26) وهو نفس العدد الذرى للحديد ، ولا يمكن أن يكون هذا التوافق الدقيق قد جاء بمحض المصـادفة لأنها لا يمكن أن تؤدى إلى هذا التوافق المبهر فى دقته ، وصـدق الله العظيم الذى قال فى وصـفه للقرآن الكريم : ﴿ لّـــكِنِ اللهُ يَشْـهَدُ بِمَآ أَنزَلَ إِلَيْكَ أَنزَلَهُ بِعِلْمِهِ وَالْمَلآئِكَةُ يَشْـهَدُونَ وَكَفَىَ بِاللهِ شَـهِيداً (166) ﴾ [النسـاء] ، وقوله تعالى :﴿أَفَلاَ يَتَدَبّرُونَ الْقُرْآنَ وَلَوْ كَانَ مِنْ عِندِ غَيْرِ اللهِ لَوَجَدُواْ فِيهِ اخْتِلاَفاً كَثِيرا (82)﴾ [النساء] ‘‘ .

# الخارصين

''يبدو أن فلز (الخارصين) أو (الزنك) من آخر الفلزات السبعة ـــ إن لم يكن آخرها ـــ التى عرفها الإنسان القديم ، هذه الفلزات هى : (الذهب) ، (الفضة) ، (النحاس) ، (الحديد) ، (القصدير) ، (الرصاص) ، (الزنك) . وبسبب عدم وضوح الفرق بين فلزى (القصدير) و (الخارصين) من ناحية ، وبين فلز (القصدير) و (الرصاص) من ناحية أحرى عند معظم القدماء ، فقد أضيف لهذه الفلزات عنصر (الزئبق) ، ومن المعتقد أن الصين كانت أول دولة تستخلص فلز (الخارصين) من خاماته المتوافرة بأراضيها و ذلك على نطاق واسع ، ثم تلتها فى هذا المضمار بلاد الهند ، وانتقلت معرفة هذا العنصر الفلزى المهم إلى العالم الإسلامى الذى تعرف عليه علماؤه منذ وقت مبكر من تاريخ الحضارة الإسلامية ، وأغفل ذلك تماما من كتب علم الكيمياء ، وأصبحت معرفة هذا العنصر تمتد من الصين إلى الهند إلى العالم الأوربى مباشرة دون حساب لمعرفة العلماء المسلمين مسبقا به ! ، حيث كان (أكسيد الزنك) يستخدم فى علاج أمراض العيون''[84].

[84] د.على على السكرى : (المسلمون أول من تعرفوا على فلز الخارصين) ، مجلة عالم الكيمياء ، العدد 13 إبريل 2000 ، ص 55 .

## الخارصين فى كتاب الدمشقى

''يقول (الدمشقى) فى موسوعته المشار إليها ، وفى الباب الثانى فى ذكر المعادن السبعة و الأحجار الشريفة ، وفى الفصل الأول منه فى المعادن السبعة التى تذوب وتجمد وتطرق وتمتد ، وذكر ماهية طبائعها وخواصها وعلّة تكوينها ، يقول (الدمشقى) : فمن الممتاز على التراب بجوهرته خاصية المعادن السبعة التى هى : (ذهب) ، (فضة) ، (نحاس) ، (حديد) ، (خارصينى قلعى) ، (رصاص) وقيل السابع (الزيبق) ، أما بخصوص فلز (الخارصين) فيقول عنه : وخارصينى[1] معدن مخصوص[2] بأرض الصين[3] شبيه بالأسفهدورة[4] وقيل أسباداريه ، والأول أصح فى لونه و صوته وصلابته[5] ، ولكن يشوب صفرته سواد و بياض[6] ، و المراوات[7] المجلوبة من الصين وتسمى مراوات اللقوة[8] من معدنه ، ولا يكون هذا المعدن إلا ببلاد الصين يستخرج من معدنه كما يستخرج سائر المعادن ، ذكر ذلك "جابر بن حيان"[9] فى كتبه ولم أجد أحداً غيره ذكر تكوينه ، وليس بمعدن من المعادن صوت كصوته[10] ولا أصفى منه وسيما إذا اتخذوا منه أجراساً للطير أو جرساً كبيراً كذلك''[85].

---

[85] د.على على السكرى : (المسلمون أول من تعرفوا على فلز الخارصين) ، مجلة عالم الكيمياء ، العدد 13 إبريل 2000 ، ص 55 .

## شرح مفردات النص

''بالنص السابق عشرة مصطلحات تحتاج إلى شرح وتوضيح حتى يمكن فهم النص على حقيقته واستخلاص الحقائق الكيميائية الواردة به ، والإلمام بتاريخ معرفة العلماء العرب والمسلمين بهذا العنصر الكيميائى المهم (الخارصين) ، و ترتيب ذلك فى سياق معرفة سائر الأمم ، وإليك شرح المصطلحات العشرة المذكورة :

(1) **خارصينى** : بالمعجم الوسيط ـــــ الجزء الأول (1972) كلمة (الخارصين) : فلز كـــ (القصدير) يستعان به على تفاعل المواد الكيميائية وغيرها ، وهو لفظ (دخيل) أى لفظ أجنبى ، دخل العربية دون تغيير ، ورأيى أنها كلمة عربية أصيلة منحوتة من شقين (خارج + صين) و خففت الجيم مع الاستعمال فأصبحت (خارصين) ، إشارة إلى أن المصدر الأول لهذا العنصر الفلزى المهم كان بلاد الصين وأنه منتج صينى فى الأصل .

(2) **معدن مخصوص** : أى فلز مستقل بذاته عن سائر الفلزات الأخرى مثل (القصدير) و (الرصاص) ، ولذلك فهو واحد من الفلزات السبعة المشهورة من قديم الزمان .

(3) ..... **بأرض الصين** : من المعتقد أن بلاد الصين كانت أول الدول التى تنتج هذا العنصر الفلزى على نطاق واسع ، وذلك لتوافر خاماته بأرض هذه البلاد .

(4) **الاسفهدروة** : كلمة دخيلة قد يكون المقصود منها أن فلز (الخارصين) شبيه بفلز القصدير

(5) **شبيه بالاسفهدروة** ... فى لونه وصوته وصلابته : يمكن أن نرى شكل بلورات (الخارصين) على سطحه وهو جديد . و هكذا عندما نثنى قطعة رقيقة من المعدن تنزلق بلوراته فى مواجهة بعضها لبعض محدثة صوتا مثل الصوت الذى يحدث مع فلز (القصدير) ويدعى صرخة (القصدير) .

(6) **ولكنه تشوب صفرته سواد و بياض** : عنصر (الخارصين) أو (الزنك) حينما يكون نقياً يكون لونه أبيض مزرق ، ويتأكسد الفلز فى الهواء الرطب مكوناً قشرة رمادية بيضاء من ملح الكربونات القاعدى التى قد تكون مسئولة عن إعطائه اللون الأسود المشار إليه بالنص ، ومن المعروف عن (أكسيد الزنك) أنه مسحوق أبيض و يصبح لونه أصفراً بالتسخين و يختفى اللون بالتبريد ، كذلك من المعروف أن بعض أملاح عنصر (الكادميوم) المخالطة لـ (الخارصين) تكون صفراء اللون و بناء عليه فقد يكون اللون الأصفر من أكسيد الزنك (الساخن) أومن بعض أملاح عنصر (الكادميوم) .

(7) **المراوات** : فى كتاب المعجم الوسـيط – الجزء الثانى (1973 ) : الُمر ضد الحلو ، والمر صمغ شجر وهو دواء نافع للسعال ولسع العقرب ولـديـدان الأمعـاء ، جمع مرارا ، إذاً المراوات هى : أدويـة مفردهـا مرّ وجمعها على هذه الصورة (مراوات) على غير قياس .

(8) **مراوات اللقوة** : واللّقوة داء يعض للوجـه يعوجّمنـه الشـدق ويكون المقصـود بمراوات اللقوة : أى أدوية مخصـوصـة لعلاج أنواع معينة من الشلل وغيره من الأمراض التى تصيب وجه الإنسان وتسبب اعوجاجه .

(9) **ذكر ذلك (جابر بن حيان) فى كتبه** : فترة حياة جابر بن حيان : 103 هـ / 721 م / 200 هـ / 815 م ، أى أن فلز الخارصين (الزنك) كان معروفاً فى كتب (جابر) وهو من علماء المسـلمين منذ القرن الثامن الميلادى على الأقل .

(10) **وليس بمعدن من المعادن صوت كصوته** : يتبلور فلز (الزنك) أو (الخارصين) كما هو معروف فى منشورات سداسية صغيرة ، هذه البلورات الصغيرة الصلبة هى المسئولة عن إحداث صوت (أو طرقعة) فى شريط من المعدن عندما يتعرض للانحناء وذلك لانزلاقها و احتكاك بعضـها بالبعض الآخر ، ويبدو أن هذا الصوت الصافى مميز لفلز (الخارصين) وحده كما ذكر (الدمشقى) ، وبه كانوا يتعرفون عليه"[86].

[86] د.علـى علـى السـكرى : (المسـلمون أول مـن تعرفـوا علـى فلـز الخارصـين) ، مجلـة عـالم الكيميـاء ، العـدد 13 إبريـل 2000 ، ص 55 .

## التعقيب على النص

''يشير (الدمشقى) فى هذا النص إلى أن عنصر الخارصين (الزنك) هو فلز قائم بذاته ومختلف عن غيره من العناصر مثل (القصدير) و (الرصاص) ، وتوجد خاماته ببلاد الصين ، وهو يشبه فلز (القصدير) فى لونه ، وصوت طرقعة شريط منه عند الإنحناء ، وصلابته ، وألمح إلى ألوان الأملاح المختلفة به مثل كربونات الزنك القاعدية التى تعطيه لونا رماديا أو أسوداً و بعض أملاح (الكادميوم) التى تعطيه اللون الأصفر . ويستخدم أحد مركباته فى علاج بعض الأمراض التى تصيب وجه الإنسان ، وإشارة (الدمشقى) إلى أن خامات هذا المعدن عُرفت لأول مرة وعلى نطاق واسع بالصين ، هى إشارة صحيحة ، وواضح من النص أن فلز (الخارصين) كان معروفاً فى كتب (جابر بن حيان) وهو من علماء المسلمين منذ أواخر القرن الثامن أو أوائل القرن التاسع الميلادى على الأقل''[87].

[87] د.على على السكرى : (المسلمون أول من تعرفوا على فلز الخارصين) ، مجلة عالم الكيمياء ، العدد 13 إبريل 2000 ، ص 55 .

## تاريخ اكتشاف فلز الخارصين

''يقول كتاب (العناصر الكيميائية) : كيف تم الكشف عنها إنه من المعتقد أن الصين كانت أول بلد ينتج عنصر الزنك (الخارصين) على نطاق واسع . ويقول كتاب "العملى فى الكيمياء و الفيزياء" (1965م) : استخدمت خامات (الزنك) لصناعة سبيكة النحاس الأصفر أو Brass لعدة قرون من الزمان قبل أن يتم التعرف على الزنك كعنصر مستقل ، ويضيف المرجع نفسه : إن فلز (الزنك) أنتج فى القرن الثالث عشر الميلادى بالهند بواسطة اختزال معدن الكالامين (كربونات الزنك) بمواد عضوية كالصوف ، وأعيد اكتشاف الفلز بأوربا بواسطة (مارجراف) فى عام 1746م الذى بيّن أن الفلز يمكن الحصول عليه باختزال (الكالامين) بالفحم .

يقول كتاب (عناصر الكون) لمؤلفه "أزيموف" (1961م) عن تاريخ كشف عنصر (الزنك) : يبدو أن (الخارصين) وهو العنصر رقم 30 بالجدول الدورى ، كان معروفاً فى العصر القديم ، ويرجع تاريخ السبائك التى تحتوى عليه إلى سنة 2500 ق . م ، ولكن لم يتم فصل الفلز ذاته (فى أوربا) إلا سنة 1746 عندما اكتشفه الكيميائى الألمانى "أندريه سيجموند مارجراف" . وذكر "بارتنجتون" (1960 م) أن المعدن المسمى (أوريكالكوم) والذى ذكره أفلاطون (400 ق . م) كان معروفاً ولكن تم نسيانه طويلاً قبل أيام "أفلاطون" ، وقد يكون هذا المعدن هو سبيكة

النحاس الأصـفر التى يدخل (الزنك فى تركيبها) . ويقول "بارتنجتون" فى كتاب "منهجى فى الكيمياء غير العضـوية" (1946 م) : أن اسـتخلاص فلز (الزنك) يبدو أنه تم فى فترة مبكرة فى الصـين ، يقول المؤلف نفسـه نقلاً عن (جابر بن حيان) : إن (النحاس) يتوافق بصـورة طيبة جداً مع التوتيا (كربونات الزنك أو أكسيد الزنك) التى تعطيه لوناً أصفر ليمونياً مع صفرة جيدة ، ومن ثم قد تجنى ربحاً . ومن الواضـح أن (جابر بن حيان) عرف سبيكة النحاس الأصفر . وهذه المناقشات الرائعة فى تاريخ اكتشاف عنصـر (الزنك) تهمل تماماً دور علماء العرب و المسـلمين فى التعرف على فلز (الخارصـين) أو (الزنك) ، وحتى "بارتنجتون" الذى حاول أن ينصـف (جابر بن حيان) لم يزد على أن قال :''إن هذا العالم الكيميائى العربى تعرف على سـبيكة النحاس الأصـفر'' ، ولم يذكر شـيئاً واضـحاً عن معرفته بعنصـر الخارصـين ، فى حين أن كتاب (الدمشـقى) أوضـح إلمام (جابر بن حيان) بفلز (الخارصـين) كعنصـر مسـتقل قائم بذاته ومختلف عن الفلزات الأخرى وذلك منذ أواخر القرن الثامن أو أوائل القرن التاسـع الميلادى ، ومن هنا يجب إدخال اكتشـاف العرب عنصـر الزنك الذى سموه (خارصين) ضمن الاكتشافات المبكرة لهذا العنصر فى تاريخ الأمم و الشعوب .

يعنّ لنا الأن أن نرتب تاريخ اكتشـاف الأمم المختلفة لعنصـر (الزنك) ، وذلك على الوجه التالى : اكتشفته بلاد الصين أولاً منذ أقدم العصور ، ثم تعرف عليه علماء العرب فى القرن الثامن الميلادى بواسـطة (جابر بن

حيان) ، ثم أُنتج فى القرن الثالث عشر الميلادى بالهند ، ثم أعيد اكتشافه بأوربا بواسطة الكيميائى (مارجراف) فى القرن الثامن عشر الميلادى . لقد كانت هذه صفحة ساقطة فى تاريخ الكشف عن الفلزات السبعة المعروفة قديماً ، وظهر منها إلمام علماء المسلمين بهذا العنصر مستقلاً بذاته وبعض خواصه وسبائكه فى وقت مبكر من الزمن يمتد إلى أواخر القرن الثامن أو أوائل القرن التاسع الميلادى''[88] .

## فى تسمية فلز الخارصين (الزنك)

''اسم فلز الزنك Zinc مشتق من كلمة لاتينية تشير إلى الراسب الأبيض وهو خام كالامين الزنك الذى كان معروفاً من قديم الزمان و تركيبه الكيميائى كربونات الزنك ، و بعض الباحثين العلميين يربط كلمة زنك بكلمة ألمانية Zink وتعنى عنصر (الرصاص) حيث كان هناك تداخل غير واضح فى خواص العنصرين ، و(خارصين) العربية التى تكافئ كلمة (زنك) الإنجليزية ، قيل إنه لفظ دخيل ، أى لفظ أجنبى دخل العربية دون تغيير ، ويبدو من الدراسة الحالية أنها كلمة عربية أصلية منحوتة من شقين (خارج + صين ) ، كما أسلفنا على أساس أن هذا الفلز هو منتج صينى فى الأصل وأن خاماته كانت متوافرة ببلاد الصين ، وكلمة

[88] د.على على السكرى : (المسلمون أول من تعرفوا على فلز الخارصين) ، مجلة عالم الكيمياء ، العدد 13 إبريل 2000 ، ص 55 .

الصـــين أوصـــين معروفة من قديم الزمان باللغة العربية ، لذلك فعروبة مصطلح (خارصين) تصبح واضحة لاشك فيها''[89].

[89] د.على على السكرى : (المسلمون أول من تعرفوا على فلز الخارصين ، مجلة عالم الكيمياء) ، العدد 13 إبريل 2000 ، ص 55 .

# الماغنسيوم

''اشتق اسم العنصر الكيميائى (ماغنسيوم) من كلمة (ماغنيسيا) و هو إقليم يقع فى مقاطعة (تسالى) التى تقع بشمال وسط اليونان وكان حجر المغنسيا أو كربونات الماغنسيوم قد اكتشف أولاً بهذا الموقع وقد عرف علماء العرب و المسلمون بعض مركبات الماغنسيوم مثل (الطلق) و (الأسبستوس) و(الماجنزيت) وتوسعوا فى استخدام الأخير ضمن صناعة الزجاج ورغم هذا فقد أهمل دورهم تماماً فى اكتشاف العنصر أو اكتشاف بعض مركباته واستعمالها (العناصر الكيميائية 1982) ، وذكرت كتب التراث العربية ومن بينها كتاب نخبة الدهر لـ (الدمشقى) و كتاب (تذكرة أولى الألباب) للحكيم الأنطاكى ـــــ الماغنيسيا كمادة طبيعية وطرق استعمالها سواء فى صناعة الزجاج أو فى الأغراض الطبية أو فى إزالة البقع و الأوساخ من الملابس . وسوف نستعرض فى السطور التالية طرقا مما قاله علماء العرب بكتبهم عن حجر الماغنيسيا ، الذى اعتقد أن المقصود منه هو ما نسميه حالياً معدن الماجنزيت أو كربونات الماغنسيوم وليس مادة الماجنيزيا وهى أكسيد الماغنسيوم ، وذلك لأن الخام الأول أكثر شيوعاً و توزيعاً فى تواجده من الخام الثانى''[90].

[90] د.على على السكرى : ( العرب عرفوا مركبات الماغنسيوم) ، مجلة عالم الكيمياء ، العدد 27 اكتوبر 2003 ، ص 18 .

## المغنيسيا بكتاب (نخبة الدهر) للدمشقى

''يقول العالم الموسوعى (شمس الدين أبو عبدالله الدمشقى) (ت 727هـ / 1327 م ) فى كتابه المسمى "نخبة الدهر فى عجائب البر و البحر (1923)" عن حجر المغنيسيا وحجر أخر من معادن الماغنسيوم ما نصه :"..... وكذلك المغنيسيا و القلى يعين على سبك الرمل و تصفيته وصبغ الزجاج إلى أن يقبل الصبغ بسهولة ويكون كالماء سريع الانحلال مع حر النار سريع الرجوع مع الهواء البارد إلى الحجرية " ، ومن ذلك أيضاً أعجوبة ذكرها أبو عبدالله فى كتاب (المسالك و الممالك) أنه يوجد وادى (درعة) من بلاد البربر حجر إذا وضع فى الأماكن الدافئة لان كلين العجين و يمتد خيوطاً كالكتان ثم نسج منه ثياب ومناديل ومتى اتسخت ألقيت فى النار فيزول عنه الوسخ ولا تحترق و أن (بالبدخشان) من بلاد الترك حجراً أبيض يمتد ويفتل وينسج والحال منه كما تقدم ويعمل منه فتائل توقد السرج فينفد الدهن ولا يحترق منها شئ " . والنص الذى ذكره الدمشقى أعلاه صريح فى استخدام العرب المغنيسيا (ماجنزيت) منذ القرن 13 الميلادى فى تسهيل صهر رمل الزجاج وتسهيل تلوينه حتى يقبل لوناً ثابتاً مستقراً متجانساً فنراه يقول : "وكذلك المغنيسيا والقلى يعين على سبك الرمل و تصفيته وصبغ الزجاج إلى أن يقبل الصبغ بسهولة " ، ويشير (الدمشقى) كذلك فى كتابه المذكور أنفاً إلى حجر أخر من خامات الماغنسيوم يلى ذكره حجر المغنيسيا وكأنه أُلهم أن الحجرين من خامات

الماغنسيوم فهو يقول :"إنه يوجد بوادى درعة من بلاد البربر (المغرب الأقصى) حجر إذا وضع فى الأماكن الدافئة لان كلين العجين ويمتد خيوطاً كالكتان" ، هذا الحجر هو ما نسميه حالياً معدن الأسبستوس ، ويشرح (الدمشقى) كيف تنسج من خيوط هذا المعدن الحجرى ، تلك الخيوط الرفيعة الطويلة اللينة ثياب ومناديل حتى إذا اتسخت ألقيت فى النار فزال عنها الوسخ دون احتراقها . ويحدد (الدمشقى) أن معدن الأسبستوس هذا موجود بدرعة من بلاد المغرب الأقصى وببدخشان من بلاد الترك ، ويضيف قائلاً : "وتعمل منه فتائل توقد فى السرج فينفد الدهن ولا يحترق منها شئ" ، ويكفى أن نقول أن هذه الفتائل من ألياف الأسبستوس مازالت تستخدم حتى اليوم فى كلوبات الإضاءة التى تستعمل ليلاً فى حالة إنقطاع التيار الكهربائى . ويقول حسن صادق (كتاب الجيولوجيا ، 1929) : "والأسبستوس أو حجر الفتيل هو من أنواع معدن الهورنبلند مركب من ألياف طويلة رخوة يمكن فصلها فى خيوط قابلة للحياكة تعمل منها أقمشة تقاوم الحريق و التركيب الكيميائى لمعدن الأسبستوس هو سليكات مائية للماغنسيوم و الحديد و الكالسيوم وينتمى إلى مجموعة معادن الأمفيبول (دانا ، 1949) . وهنا نلقى مزيداً من الضوء على معدن الأسبستوس فتقول (دانا ، 1949) : "معدن الأسبستوس أو أسبستس يشمل معادن تريموليت أو أكتينوليت أو أنواع أخرى من معادن أمفيبول ما عدا تلك الأنواع التى تحتوى ألومينا كثيرة ، وتتدرج إلى أنواع خيطية تكون خيوطها أحياناً طويلة جداً ، رفيعة ، مرنة

، ويمكن فصلها بسهولة بالأصابع و تبدو كنبات الكتان . هذه الأنواع تسمى أسبستوس من كلمة يونانية تعنى غير قابل للاشتعال . وتختلف الألوان من أبيض لأخضر لبنى . واسم اميانتوس يعطى عادة للأنواع ذات الخيوط الرفيعة و الأكثر حريرية . هناك أنواع تسمى على الشيوع أسبستوس و لكنها عبارة عن معدن كريزوتيل أو سربنتين خيطى تحتوى 12 ـــ 14 % من وزنها ماء . والملاحظ أن وصف (الدمشقى) لمعدن أسبستوس يقترب كثيراً من الوصف الحديث للمعدن كما ورد بكتاب دانا فى علم المعادن (1949) . فالدمشقى فى كتابه يقول : "حجر إذا وضع فى الأماكن الدافئة لان كلين العجين و يمتد خيوطاً كالكتان ثم ينسج من ثياب و مناديل " ومرجعنا الحديث فى علم المعادن المشار إليه سابقاً يقول :"وتتدرج معادن الأسبستوس إلى أنواع خيطية تكون خيوطها أحياناً طويلة جداً رفيعة مرنة ويمكن فصلها بسهولة بالأصابع وتبدو كنبات الكتان" . ولعله ليس من قبيل المصادفة أن يرد ضمن وصف الدمشقى لهذا الحجر أنه "يمتد خيوطاً كالكتان" وفى المرجع الحديث لعلم المعدن : "و تبدو (أنواعه) كنبات الكتان" . فهو وصف ثابت مؤكد لظاهرة معينة بهذا المعدن وهى وجوده فى هيئة ألياف خيطية مستحجرة ، لكن الوصف العربى كان سابقاً على الوصف الحديث بحوالى 700 سنة . وأما عن اللون ، فقد ذكر الدمشقى لوناً سائداً فى أحجار أسبستوس : "وأن بالبدخشان من بلاد الترك حجراً أبيض يمتد ويفتل وينسج" . وفى كتب المعادن المعاصرة أن ألوان هذا الحجر تختلف من أبيض لأخضر شيوعه

، و بالنسبة لظاهرة عدم اشتعال هذا الحجر فإن الدمشقى يقول : "ويعمل منه فتائل توقد فى السـرج فينفد الدهن ولا يحترق منها شـئ" . وبالمراجع الحديثة فى وصف أنواع هذا الحجر أن هذه الأنواع تسمى أسبستوس من كلمة يونانية تعنى غير قابل للاشـــتعال . وهكذا فإن التطابق كبير بين وصف (الدمشقى) لحجر الأسبستوس وبين الوصف الوارد بكتب المعادن الحديثة وبالأخص فى مجال عدم احتراق ألياف هذا المعدن بالنار ، وإن كان الوصف العربى سابقاً بنحو 700 عام ''[91].

## المغنيسيا بكتاب تذكرة أولى الألباب للأنطاكى

''يقول الحكيم داود الأنطاكى (ت 1008 هـ ، 1600 م) فى كتابه تذكرة أولى الألباب والجامع للعجب العجاب (1926) عن حجر المغنيسيا ـ وقد رأينا إيراد النص بأكمله وذلك لما يحتويه من معلومات مهمة عن هذا الحجر ـــ يقول الأنطاكى ما نصه : "حجر كالمرقشيثا أنواعاً و توليداً إلا أن اليبوسـة فيه والأحتراق أكثر والحديدى منها الأسـود والذهبى والأصـفر والفضـــى الأبيض والنحاســـى الأحمر على أنها لا تخلو من عيون ونكت بيض فى كلها وأجودها الرزين (الثقيل) البراق الضـارب إلى الصـفرة وهى باردة يابســـة فى الثانية ، تذيب الزجاج وتهيئه للصـــبغ إذا أجريت عليه وتصـــفيه وكذا تفعل بالحديدى وتقوى المعدة وتزيل الرطوبات والحصـــى

[91] د.علـــى علـــى الســـكرى : (العـــرب عرفـــوا مركبـــات الماغنســـيوم)، مجلة عالم الكيمياء ، العدد 27 أكتوبر 2003 ، ص 18 .

وعسر البول شرباً ، وتدمل الجراح ذروراً ، ومتى سحقت بالخل والعسل أزالت الكلف وسائر الاثار حتى البرص ، وعلى الثوب تزيل الأوساخ والأدهان وسائر ما يطبخ ، مجرب . وفى البداية نؤكد أن حجر مغنيسيا الذى يتحدث عنه الشيخ داود الأنطاكى هو معدن الماجنزيت وتركيبه الكيميائى كربونات ماغنسيوم . يؤيد ذلك ما ذكره الأنطاكى فى سياق الكلام عن استعمال مسحوق الحجر فى إزالة الرطوبات والحصى وعسر البول شرباً وهذا لايكون إلا من ملح كربونات الماغنسيوم وليس من أكسيده المسمى حالياً ماجنزيا أو ماغنيسيا ، فمن المعروف أن الأدوية الفوارة المستعملة حالياً فى طرد الحصى من الكلى أو المثانة أو مجرى البول هى كربونات وبيكربونات العناصر القلوية ، والقلوية الأرضية مثل الصوديوم والبوتاسيوم والكالسيوم والماغنسيوم . وبناء عليه فإن استخدام مسحوق هذا الحجر شرباً لطرد الحصى من جسم الإنسان يتطلب أن يكون تركيبه الكيميائى كربونات الماغنسيوم . ويقول الأنطاكى : "وتقوى . أى مغنيسيا ـ المعدة و تزيل الرطوبات والحصى وعسر البول شرباً " . أى أنها تتسبب فى تفتيت و تحريك الحصى من معدة الإنسان ونزوله مفتتاً مع البول، وهذا لا يحدث إلا من الأملاح الفوارة مثل الكربونات والبيكربونات'' [92].

[92] د.على السكرى : (العرب عرفوا مركبات الماغنسيوم) ، مجلة عالم الكيمياء ، العدد 27 أكتوبر 2003 ، ص 20 .

## حجر الماغنيسيا و العلم الحديث

''يقول الشيخ داود الأنطاكى عن حجر المغنيسيا :"والحديدى منها الأسود والذهبى الأصفر والفضى الأبيض و النحاس الأحمر . ومن المعروف أن حجر الماجنزيت هو فى الأصل كربونات الماغنيسيوم ، نسبة ثانى أكسيد الكربون تساوى 52.4 % و نسبة الماغنيسيا تساوى 47.6 % ، لكن كربونات الحديد غالباً تكون موجودة يقول كتاب منهجى فى علم المعدن (دانا ، 1949) فى هذا السياق" و صنف مركبات عديدة بين ماجنزيت (كربونات ماغنسيوم و سيدريت (كربونات حديد) ، ويظن أن الجزئين يكونان سلسلة مستمرة و أن الأعضاء المتوسطة منها لا تتواجد كمركبات محددة ، و قد اقترح التصنيف التالى :

برونريت : حتى 30% كربونات حديد ، لونه : أبيض ، أصفر ، بنى ، نادراً أسود ، غالباً يصبح بنياً بالتعرض للجو و حينذاك يسمى سبار (بلور) بنى .

ميزيتيت : يحتوى 30 . 50 % كربونات حديد .

بيستوميزيت : يحتوى 50 . 70 % كربونات حديد .

سيدروبليزيت : يحتوى 70 . 95 % كربونات حديد .

من التقسيم السابق يصبح واضحاً أن لون ماجنزيت يتغير حسب نسبة وجود كربونات الحديد فهو يتغير من أبيض (كربونات ماغنسيوم نقية) إلى أصفر إلى بنى إلى أسود (كربونات حديد خالصة) . وفى قول الأنطاكى

:" والحديدى منها الأسود و الذهبى والأصفر والفضى الأبيض والنحاس الأحمر ، تعدد لأنواع الماجنزيت حسب وجود نسبة كربونات الحديد بها . يذكر المرجع المشار إليه أعلاه فى علم المعدن عن أصل تكون خام الماجنزيت : معدن الماجنزيت الكتلى يحصل عليه عادة من تغير الصخور غنية بعنصر ماغنسيوم خلال تأثير مياه تحتوى حمض كربونيك ، مثل هذه الصخور من الماجنزيت تكون عادة غروانية فى هيئتها وغالباً تحتوى معدن أوبال وهو من معادن السيلكا . هذا الشرح يفسر عبارة (الأنطاكى) على أنها لا تخلو من عيون و نكت بيض فى كلها " حيث أن تكون هذه العيون والنكت و تغير الألوان يكون مرتبطاً بالحالة الغروانية للخام مثل ما يحدث برخام الألباستر المستخدم فى أحجار الزينة ، كذلك من الممكن أن تكون بعض العيون المشار إليها بالنص من معادن السيلكا بيضاء اللون ، يقول (الأنطاكى) :" وأجودها (أى أجود أنواع حجر المغنيسيا وهو الماجنزيت) الرزين (الثقيل) البراق الضارب إلى الصفرة " . إذا رجعنا إلى كتاب منهجى فى علم المعدن (دانا ، 1949) فى وصف حجر ماجنزيت وجدناه يقول ضمن أوصافه : ثقله النوعى يتراوح بين 3 . 3.12 للبلورات ، أما عن بريقه فهو زجاجى و الأنواع الليفية أو الخيطية يكون أحياناً بريقها حريرياً . واللون : أبيض ، أصفر ، أبيض رمادى ، أو بنى . هكذا جمع (الأنطاكى) فى كلمات قليلة وصفاً محكماً لحجر مغنيسيا حينما وصفه بأنه رزيق براق ضارب إلى الصفرة . واستعمل معدن ماجنزيت قديماً استعمالين أساسيين : أحدهما فى صناعة الزجاج

والأخر فى استعمالات طبية . خدم مثل كربونات العناصر القلوية الأخرى لإذابة رمل الزجاج بالنار ويساعده فى تقبل الألوان و يصفيه من المعادن الأخرى التى لا تذوب بسهولة . وكان لهذا المعدن (ماجنزيت) استخدامات طبية متعددة منها إزالة الحصى من الكلى والمثانة وإزالة عسر البول شرباً ، وبعض هذه الاستخدامات مازال مستمراً حتى اليوم . ولم ينس (الأنطاكى) أن يشير إلى قدرة المغنيسيا على إزالة الدهون و بقع المواد الغذائية الأخرى من الثياب فهى كمادة قلوية ـــ أرضية تساعد فى تفتيت هذه الأوساخ و إزالتها''[93] .

## الماغنيسيوم و الحياة

''يقول كتاب عناصر الكون (أزيموف ، 1961) عن أهمية معدن الماغنسيوم للكائنات الحية : "و(الماغنسيوم) من العناصر المهمة الضرورية للحياة ، فيوجد ثلاثة أرباع الأوقية منه فى جسم الإنسان و يوجد معظمه فى العظام . وكل النباتات الخضراء تحتوى على مركب يسمى بـ (الكلوروفيل) ، و(الكلوروفيل) هو الذى يمتص الطاقة من أشعة الشمس و يمثلها حتى يمكنه بناء أنسجته من مجرد الماء وثانى أكسيد الكربون و الأملاح . وتعيش كل الحيوانات على أنسجة النبات . وهذا يعنى أن كل حياة النباتات والحيوانات (وكل أنواع الحياة الميكروسكوبية)

[93] د.على على السكرى : (العرب عرفوا مركبات الماغنسيوم) ، مجلة عالم الكيمياء ، العدد 27 أكتوبر 2003 ، ص 20 .

تتوقف على الكلوروفيل . ويحتوى كل جزئ من (الكلوروفيل) على ذرة من (الماغنسيوم) . ولا يمكن لـــــ (الكلوروفيل) أن يعمل دون تلك الذرة من (الماغنسيوم) ، وإلا انتهت حياة الانسان و الحيوان''[94].

[94] د.علـــى علـــى الســـكرى : (العـــرب عرفـــوا مركبـــات الماغنســـيوم) ، مجلة عالم الكيمياء ، العدد 27 أكتوبر 2003 ، ص 21 .

# الكالسيوم

(الكالسيوم) عنصر هام جداً ويكفى أن نقول بأن بناء العظام والأسنان يعتمد على هذا العنصر لذلك فالصغار هم بأمس الحاجة إليه لبناء عظامهم ويظهر التشوه فى النمو حال افتقارهم لهذا العنصر . كما أن الأم الحامل بحاجة ماسة إلى كمية إضافية من هذا العنصر لأن الجنين يستمد غذاءه من الأم وبخاصة فى أواخر شهر الحمل وأيضاً المرضع . إن افتقار الجسم لهذه المادة يسبب نخر الأسنان وتقوس العظام والكساح وانحطاط فى قوة العضلات وتشنجها وآلام عصبية وغير ذلك مما يؤثر على الصغار والكبار على السواء . ومن جهة أخرى فان وجود مادة (الكالسيوم) فى الدم ضرورى لعملية التخثر فى حالة النزف ، لأن (الكالسيوم) ينشط الخميرة الخاصة التى تعرف باسم (ترومبين) وهى خميرة التخثر إضافة الى ضرورة الكلس لخلايا الجسم لمساعدته على أداء وظائفه على الوجه الأكمل وبخاصة الجهاز الهضمى والجهاز الدورى وان تأثيره واضح على انقباض عضلات القلب .

''يقول كتاب عناصر الكون (أزيموف ، 1961) عن عنصر (الكالسيوم) وهو عنصر العظام ما نصه : هناك بعض المعادن الموجودة فى القشرة الأرضية و لكنها ليست (سليكات) ، وأشهرها الحجر الجيرى . ويعرف هذا المعدن بعدة أسماء تبعاً للشكل الذى يوجد عليه . فإذا وجد على شكل

بلورات معتمة سُمِى (كالسيت) ، أما(السبار الأيسلندى) فبلوراته شفافة ، وأما النوع الجذاب جداً فهو (الرخام) ويمكن صقله جيداً ، وقد صنعت منه معابد قدماء اليونان والرومان الجميلة . هذا و قد عرف علماء العرب والمسلمين عدداً من خامات (الكالسيوم) و مركباته ووصفوها ودونوا ملاحظاتهم عليها بكتبهم . من ذلك ما ورد بكتاب (تذكرة أولى الألباب والجامع للعجب العجاب) من تأليف الشيخ داود الضرير الأنطاكى (1926) ، علماً بأن العالم المذكور كانت وفاته سنة 1008 هـ / 1600 م''[95].

## بعض خصائص الكالسيوم

''ننقل هنا بعضاً من خصائص عنصر الكالسيوم كما وردت بكتاب عناصر الكون المشار إليه أعلاه ، يقول الكتاب المذكور : "أما كربونات الكالسيوم فهو الإسم العلمى للحجر الجيرى ويلاحظ من الاسم أنه يحتوى على ذرات عنصر (الكالسيوم) ، وهو رقم 20 بالجدول الدورى . وهو فلز لونه أبيض فضى ونشيط ، ولكنه لا يبلغ نشاط الفلزات القلوية المعروفة ، و يتفاعل (الكالسيوم) مع الماء ويتصاعد الأيدروجين ، ولكن بقوة أقل من (الصوديوم) أو (البوتاسيوم) ، ويقتم لونه بسرعة بتعريضه للهواء لأنه

[95] د.على على السكرى : (مركبات الكالسيوم ومدى معرفة العرب لها) ، مجلة عالم الكيمياء ، العدد رقم 28 فى يناير 2004 ، ص 12.

يتحد مع (الأكسجين) وكذا مع (النيتروجين) . وتمكن العالم الكيميائى (دافى) من فصله كعنصر فى سنة 1808 مستخدماً نفس الطريقة الكهربائية التى طبقت على (الصوديوم) و(البوتاسيوم) . وتنتج كثيراً من الكائنات الحية كربونات الكالسيوم (الذى يحتوى جزئيه على ذرة كالسيوم وذرة كربون وثلاث ذرات أكسجين) كمادة وقائية . فقشر البيض مكون من كربونات الكالسيوم ، وكذا صدف المحار واللزيق (سمك صدفى) . فإذا دخل جسم غريب مثل حبة من الرمال داخل المحار ، فإن المحار يخلفها بطبقة من كربونات الكالسيوم مكوناً جسماً كريا لامعاً نسميه (اللؤلؤ) ، واللآلئ الكاملة الشكل قيمة جداً ، ومع ذلك فهى مجرد كربونات الكالسيوم أى نفس كربونات الكالسيوم التى تجدها فى قشر البيض''[96].

## الكلس فى كتاب التذكرة للأنطاكى

''يقول الشيخ داود الضرير الأنطاكى بكتاب التذكرة الذى سبقت الإشارة إليه عن مادة (الكلس) : اسم لما يحرق (1) حتى تفنى رطوبته(2) ويخلص لونه إلى البياض (3) من معدن وقشر وحلزون وغيرها (4) وكل يتبع أصله . والذى ترجم جالينوس هنا ليس إلا قشر البيض و الحجر . وأجود الأول ما غسل بالملح حتى ذهبت أغشيته (5) ثم كلّس حتى يعطى

[96] د.على على السكرى : (مركبات الكالسيوم ومدى معرفة العرب لها) ، مجلة عالم الكيمياء ، العدد رقم 28 فى يناير 2004 ، ص12 .

العلامة . وأجود الثانى ما كان من الرخام ثم الحصـــى الصـــلبة (6) . و(الكلس) تبقى قوته نحو عشـرين يوماً ثم تسـقط (7)... وكلس القشـر يقطع الدم حتى فرزجته (8) ويزيل الحكة والجرب ويدمل ويجبر الكســـر مجرب (9)... والنورة أعنى كلس الحجر تحلق الشعر مع الزرنيخ (10) ، وكذا الدهن المطبوخ فى ماء ذلك وتحبس الإسهال طلاء ، ومغسولها قوى التجفيف(11) ، وهى تقرح ويصـــلحها الورد و الخطمى وما تيســـر من الأدهان (12)''[97].

## التعقيب على النص السابق

''هذا نص متقدم للشيخ داود الأنطاكى عن (الكلس) و (التكلس) وإن كان موجز الجمل والعبارات . ويفيد أن العرب قاموا بتحضير مادة الجير الحى أو أكســيد الكالســيوم فى زمن مبكر . والنص الوارد أعلاه فيه العديد من العبارات التى تستحق التعقيب حتى يتضح بالضبط المرام أو المطلب من النص . وتضع هذه العبارات فى نقاط عشر نذكرها فيما يلى :

(1) **الكلس اسم لما يحرق** : هكذا ذكر (الأنطاكى) بمرجعه والمقصود أنه اسم لما تم حرقه فى الهواء ليعطى فى النهاية مسحوقاً أبيض اللون . فى بيان العمليات الكيمائية المعروفة عند العرب (د.أحمد مدحت

[97] د.علـــى علـــى الســـكرى : (مركبـــات الكالســـيوم ومـــدى معرفـــة العـــرب لهـــا) ، مجلـــة عـــالم الكيميـــاء ، العـــدد رقـــم 28 فـــى ينـــاير 2004 ، ص13 .

إســـلام ، 1978) ذُكرت عملية التكليس والمقصـــود منها الأكســـدة Oxidation ، وهى عملية اتحاد الجســـد أو المعدن مع الأكســـجين (من الجو) إتحاداً كاملاً عن طريق التســـخين ، وكان الكيميائيون العرب يضـعون المعدن فى قوارير أو كيزان ثم تسـخن فى النار حتى تسير كالدقيق (بيضاء اللون) .

(2) ... **حتى تفنى رطوبته** : والمقصـــود من هذه الجملة أى حتى تخرب كل غازاته بما فيها ثانى أكسيد الكربون وبخار الماء متحداً أو ممتصاً . وفى القرن الثامن عشـر الميلادى وعلى وجه التحديد عام 1755 م أثبت الكيميائى (ج.بلاك) أن فقدان الوزن خلال عملية التكلس للحجر الجيرى ليعطى جير حى ســـببه كلية خروج الهواء الثابت أى ثانى أكسـيد الكربون (تريفونوف و تريفونوف ، 1982) . وهكذا كانت هذه الجملـة من الأنطـاكى : "حتى تفنى رطوبتـه" بشـــيراً مبكراً بمعرفـة الإنسـان بخروج ثانى أكسـيد الكربون من الحجر الجيرى أثناء تكلسـه بالحرق فى الهواء .

(3) **ويخلص لونـه إلى البياض** : أى تتحول المادة التى تتعرض لعملية (التكلس) إلى مســحوق أبيض خالص البياض . والمقصــود هنا بهذه المادة بالذات الحجر الجيرى أو الرخام أو الألباســـتر المصـــرى أو غيرها من الأنواع المشابهة .

(4) ... **من معدن وقشر وحلزون وغيرها** : يقصد الحجر الجيرى ومعدنه الرئيســـى (كالســـيت) ، وقشـــر البيض ويتركب من مادة كربونات

الكالسيوم ، و أما الحلزون فإنه يتكون أيضاً من مادة جيرية قوامها معدن (الكالسيت) ، إلى غير ذلك من المواد الجيرية و الكالسية .

(5) **وأجود الأول (قشر البيض) ما غسل بالملح حتى ذهبت أغشيته :** من الضرورى تخليص قشر البيض من أغشيته : من الضرورى تخليص قشر البيض من أغشيته العضوية التى تبطنه من الداخل قبل حرقه وإلا فإنها سوف تتحول بالحرق إلى كربون أسود يختلط بالجير الحى أبيض اللون فيشوهه ويوسخه . كذلك من الممكن للكربون (فى حالة حرق قشر البيض بأغشيته) أن يختزل أكسيد الكالسيوم الناتج من عملية (التكلس) ليحوله إلى فلز (كالسيوم) أبيض اللون . وهنا يمكن القول أن الصانع العربى القديم قد يكون نجح فى استخلاص كميات قليلة من عنصر (الكالسيوم) والحصول عليه فلزاً حراً ولو لفترة زمنية قصيرة . أى قبل تحوله إلى أكسيد كالسيوم بفعل أكسجين الجو .

(6) **وأجود الثانى (الحجر) ما كان من الرخام ثم الحصى الصلبة :** من المعروف أن الرخام يتكون أساساً من معدن كالسيت (كربونات كالسيوم) وكذلك الحصى الجيرى الصلب . وعند تكليس هذه المواد فإنها تنتج جيراً حياً أبيض اللون نقياً .

(7) **والكلس تبقى قوته نحو عشرين يوماً ثم تسقط :** هذه الجملة ظاهرها أسلوب أدبى رائع وباطنها تفاعل كيميائى مثير . من المعروف أن (الكلس) وهو الحجر الجيرى أى أكسيد الكالسيوم يمتص

من الهواء بخار الماء ليتحول إلى أيدروكسيد الكالسيوم الذى يمتص ثانى أكسيد الكربون أيضاً من الهواء ليتحول فى النهاية إلى كربونات الكالسيوم . هذا التفاعل يحتاج إلى نحو عشرين يوماً لكى يتم بطبيعته إلى النهاية . وهى بذاتها المدة المطلوبة التى ذكرها الحكيم الأنطاكى حتى تسقط قوة الكلس (الجير الحى) وذلك بعد تحوله إلى جير مطفئ ثم إلى كربونات كالسيوم صلبة و صامدة كيميائياً .

(8) **وكلس القشر يقطع الدم حتى فرزجته** : بالمعجم الوسيط ـــ الجزء الثانى (1973) أن الفرزدق : قطع العجين ، واحدته فرزدقه . جمع فرازق وفرازد . الكلمة معربة و أصله بالفارسية برازده . بناء عليه فإن معنى "تقطع الدم حتى فرزجته" أى حتى تجمده قطعاً ووقف النزيف .

(9) ... **ويزيل الحكّة و الجرب و يدمل و يجبر الكسر مجرب** : من المعروف أن مركبات الكالسيوم كانت ولا تزال تستخدم فى جبر كسور العظام و قديماً استعملوا الجير الحى فى جبر كسور العظام وذلك بعد تحويل مسحوقه إلى الأيدروكسيد بالماء ثم إلى كربونات صلبة شديدة الصلابة . أما اليوم فإنه تستعمل كبريتات الكالسيوم (بدلاً من الأكسيد ثم الكربونات) فى جبر كسور العظام . ويشرح كتاب عناصر الكون (سبقت الاشارة إليه) هذه العملية قائلاً : وأحد مركبات الكالسيوم الهامة المعروفة هو ما يطلق عليه اسم عجينة باريس . والإسم العلمى لها هو كبريتات الكالسيوم نصف المائية ، ويحتوى الجزئ منها على ذرة الكالسيوم وذرة من الكبريت و أربع ذرات من الأكسجين

. وهى تكّون كبريتات الكالسيوم ، بإضافة كمية صغيرة من الماء هى جزئ لكل جزيئين من كبريتات الكالســـيوم . وتتحول عجينة باريس بتعريضـــها للماء إلى كبريتات الكالســـيوم ثنائية الماء ، وهى إتحاد جزيئين من الماء لكل جزئ من كبريتات الكالســـيوم . وعجينة باريس هى مســـحوق أبيض مفكك و لكنها تتحول بالماء إلى مادة صـــلبة كالحديد الصلب ، تستعمل فى عمل جبائر للأطراف المكسورة لتمنعها من الحركة حتى تلتحم العظام .

(10) **والنورة أعنى كلس الحجر تحلق الشـــعر مع الزرنيخ** : بالمعجم الوسيط ـــ الجزء الثانى أن النورة : حجر الكلس والنورة : أخلاط من أملاح الكالسـيوم والباريوم تسـتعمل لإزالة الشـعر وهو لغة أقره مجمع اللغة العربية . ونستدرك أن استخدام النورة مع مركبات الزرنيخ لإزالة الشـعر قد يكون سـاماً لجسـم الإنسـان وينبغى الحذر الشـديد من هذا المخلوط .

(11) **ومغسـولها (أى مغسـول النورة) قوى التجفيف** : هذا من مركبات الكالسـيوم (غالباً الأكسـيد) التى تمتص الماء و بخاره بشـدة و بذلك تحدث الجفاف المطلوب .

(12) **وهى تقرح ويصلحها الورد والخطمى وما تيسر من الأدهان** : إن مادة الجير الحى تحدث القروح بالأيدى التى تتداولها و يصـــلحها الورد والخطمى وغيره من الدهانات . والخطمى كما ورد بالمعجم

الوسيط ـــ الجزء الأول (1972) هو : نبات من الفصيلة الخبازية ، كثير النفع ، يدق ورقه يابساً ويجعل غسلاً للرأس فينقيه .

والآن وبعد هذه الشروح الوافية لمفردات النص ، ما الذى نستخلصه منه ؟ يفهم من النص أن العرب عرفوا بالتأكيد مادة الجير الحى وهو أكســـيد الكالسيوم وعرفوا كيف يستخلصونه من مصادره الطبيعية الأصلية سواء كانت رخام أو حجر جيرى أو قشـــر بيض وذلك بحرق أحد هذه الخامات فى النار حتى تخلص من غاز ثانى أكســـيد الكربون أو على حد قول الأنطاكى (حتى تفنى رطوبته) . ويتم حرق المادة الجيرية حتى يصـــبح الكلس أبيض ناصـــع البياض ، وعرف العرب كذلك أن الجير الحى لا يظل حياً أبد الدهر و لكن تبقى قوته فترة محدودة من الزمن ثم تفقد . وقدّر الأنطاكى تلك المدة بأنها نحو عشـــرين يوماً ثم تســـقط قوته نتيجة امتصاصه بخار الماء و ثانى أكسيد الكربون من الهواء و تحوله إلى جير مطفئ أولاً ثم إلى كربونـات كـالســـيوم خـامدة كيميـائيـاً . و تكلموا عن استخدامات الكلس الطبية . ومن أبرز استخداماته الطبية استعماله قديماً فى جبر كســـور العظام عن طريق خلط مســـحوقه بالماء وعجنه حول العضو المصاب فيتحول الكلس إلى أيدروكسيد كالسيوم الذى يمتص ثانى أكسيد الكربون من الجو ليتحول إلى حجر جيرى (كربونات كالسيوم) شديد

الصلابة . كذلك استخدموا مسحوق الكلس النظيف فى عمليات التجفيف من الرطوبة وذلك لشراهته الزائدة للماء''[98].

## الجبسين فى كتاب تذكرة أولى الألباب

''يقول الشيخ داود الضرير الأنطاكى فى كتاب التذكرة (1926) عن مادة جبسين : هو (الجص) وهو فى الحقيقة طلق لم ينضج و قيل أنه زئبق غلبته الأجزاء الترابية فتحجر . وأغرب من قال أنه رخام قصر طبخه ، ولم يخل من بورقية ، ومنه شديد البياض يعررفه باسفيداج الجبس وهو أجوده وما ضرب إلى الحمرة ولعل الأحمر هو الذى لم ينضج حرقه . وصنعته أن تقطع الأحجار النقية قطعاً محكماً وتبنى فارغة الوسط ثم يوقد فى وسطها بالحطب الجيد فتسود ثم تحمر ثم تبيض صافية وهو أوان نضجها فترفع . وهو بارد فى أول الثانية يابس فى أول الرابعة شديد اللصق والغروية يحبس الدم السائل و يحلل الأورام والترهل والاستقساء ضماداً بالخل وأكله ربما قتل وترياقه حب النيل والقئ . ومن خواصه أنه إذا سحق بالزيت ويسير البورق والشب و لطخ على الكتابة أزالها ، وإذا حشيت به البواسير أضعفها ، وإذا جعل على الثياب قلع ما فيها من

[98] د.على على السكرى : (مركبات الكالسيوم ومدى معرفة العرب لها) ، مجلة عالم الكيمياء ، العدد رقم 28 فى يناير 2004 ، ص14 .

الأعراق والأوساخ والأدهان . وخالصه المعروف فى مصر بالمصيص إذا عجن ببياض البيض جبر الكسر لصوقاً'' [99].

## الجبسين و كبريتات الكالسيوم المائية

''يقول الأنطاكى عن جبسين : هو (الجص) وهو فى الحقيقة طلق لم ينضج و قيل أنه زئبق غلبته الأجزاء الترابية فتحجر . فى المعجم الوسيط ـ الجزء الأول (1972) أن الجبس : الجص من مواد البناء وهو خام من كبريتات الكالسيوم المهدرتة . وهى كلمة مولدة أى اللفظ ! الذى استعمله الناس قديماً بعد عصر الرواية . وفى الواقع لا علاقة للجبس بالطلق حيث أن الأخير ما هو إلا سيليكات الماغنيسيوم المائية اللهم إلا أن الأثنين من المواد ضعيفة الصلادة وقد يميل لونهما للأبيض . أما أن (الزئبق) يدخل فى تركيبه أى فى تركيب الجبسين (وقيل أنه زئبق غلبته الأجزاء الترابية فتحجر) فهذا وفقاً لنظرية قديمة كانت تفترض تكّون المعادن الطبيعية من خليط من الزئبق والكبريت مع شوائب من التراب ، وهذه النظرية بطلت تماماً الأن لعدم صحتها . يستطرد (الأنطاكى) قائلاً : " وأغرب من قال أنه رخام قصر طبخه ، ولم يخل من بورقية . فى الواقع أن أحد أنواع الرخام هو الألباستر أو المرمر يتركب من كبريتات

[99] د.على على السكرى : (مركبات الكالسيوم ومدى معرفة العرب لها) ، مجلة عالم الكيمياء ، العدد رقم 28 فى يناير 2004 ، ص14 .

الكالسيوم و بالتالى فلا غرابة لمن قال عن جبسين أنه رخام . ومرة أخرى فلا علاقة للجبسين الذى هو كبريتات كالسيوم مائية بالبورق أو البوراكس الذى هو بورات الصوديوم المائية إلا أن المادتين لونهما أبيض شديد البياض . وبالتالى فإن كلمة الأنطاكى (ولم يحل من بورقية) غير صحيحة من الناحية الكيميائية . فى كتاب أعلام العرب فى الكيمياء (فاضل الطائى ، 1986) أن الجبس : مادة بلورية بيضاء اللون تشبه الشب من حيث المظهر و صيغتها الجزئية $CaSO_4.2H_2O$ ، وعند حرقها تفقد جزءاً من ماء التبلور وتتحول إلى مسحوق أبيض يستعمل فى تجبير العظام وفى صنع بعض التماثيل . ثم يردف الأنطاكى قائلاً : ومنه (أى من الجبسين) شديد البياض يعرف باسفيداج الجبس وهو أجوده . الأسبيداج (المعجم الوسيط ـــ الجزء الأول) : كربونات الرصاص وهو مادة بيضاء تستخدم فى أعمال الطلاء ، وهى من الألفاظ التى أقرها مجمع اللغة العربية . ووجه الالتقاء بين الأسبيداج أو الاسفيداج والجبس هو شدة بياض كل منهما ومن هنا كانت تسمية الجبسين أسفيداج الجبس كما ذكر (الأنطاكى) . يؤخذ فى الأعتبار أن النوع شديد البياض هو أجود أنواع الجبسين . ويشرح (داود الأنطاكى) بعد ذلك طريقة تصنيع الجبسين قائلاً : وصنعته أن تقطع الأحجار النقية قطعاً محكماً وتبنى فارغة الوسط ثم يوقد فى وسطها بالحطب الجيد فتسود ثم تحمر ثم تبيض صافية وهو أوان نضجها فترفع . يبدو أن هذه هى طريقة صنع ملاط باريس أو عجينة باريس Plaster of Paris . يقول بارتنجتون فى كتاب منهجى

فى الكيمياء غير العضوية (1946) : بتسخين الجبسوم Gypsum عند درجة حرارة 120ــ 130 ْ م فإنه يفقد ماء و يكّون ملاط باريس أو جبس نصف مائى 2CaSO4.H2O ، وهو حينما يخلط بالماء تصاعد منه حرارة ويتجمد بسرعة لجبسوم متمدداً قليلاً و بناء عليه فهو يستعمل فى عمل الصبات . ويؤيد هذا الإتجاه قول الأنطاكى فى وصف هذا المنتج المصنع أنه (شديد اللصق و الغروية) . ويقول معجم الكلية القياسى (1963) عن ملاط باريس : معدن جبسوم متكلس ، يتجمد حالاً عند خلطه بالماء ، نافع فى عمل القوالب و الصبات و الضمادات وغيره ، ويسمى الملاط . والتسمية إشارة إلى استخدام صخور الجبسوم من منطقة مونت مارتر بباريس فى تحضيره .

وبناء على تقدم فقد سبق العرب والمسلمون الغرب فى تحضير مادة ملاط باريس بردح من الزمن يقدر على الأقل بحوالى ثلاثة قرون . دليلنا فى ذلك ما ختم به الأنطاكى كلامه عن الجبسين المكلس قائلاً : وخالصه المعروف فى مصر بالمصيص إذا عجن ببياض البيض جبر الكسر لصوقاً . من هنا كان الأصوب أن تسمى هذه المادة الهامة التى تستخدم طبياً فى جبر كسور العظام ـــ كان الأصوب أن تسمى ملاط مصر Plaster of Egypt بدلاً مكن التسمية الحالية : ملاط باريس''[100].

[100] د.على على السكرى : (مركبات الكالسيوم ومدى معرفة العرب لها) ، مجلة عالم الكيمياء ، العدد رقم 28 فى يناير 2004 ، ص14 .

## قدماء المصريين أول من عرفوا الجبس !

يذكر الكيميائى الفرنسى (الفريد لوكاس) فى كتابه[101] :''طبقاً لمعلوماتنا الحاضرة كانت أول حالة استعمل فيها الجبس (المصيص) كمادة لاصقة ، لإصلاح إناء من الفخار من عصر ما قبل الاسرات وجده الأستاذان منجين Menghin وعامر فى المعادى . ومن بين هذه الأشياء التى وجدت بمقبرة توت عنخ أمون ، جرّة من فخار ثبت غطاؤها بالجبس ، و قد قمت بتحليل المادة فى كلتا الحالتين . وكان أهم استعمال للجبس بمصر القديمة كمادة لاصقة فى الملاط . وثم استعمال آخر له . وإن لم يكن بالضبط كمادة لاصقة ، وذلك فى الشيد (البياض) و سنتناول هذين الاستعمالين عند الكلام عن مواد البناء . ويجب أن يكلس (يحرق) الجبس أولاً مهما كان الغرض من استعماله إذ لا يكتسب خاصية اللصق إلا بعد التكليس وما يتبعه من إطفاء بالماء''.

## شيد الجبس

شيد الجبس هو النوع الذى كان خاصاً بالجدران فى مصر القديمة ، وقد عرف منذ أوائل عصور الأسرات . وليس هناك أى دليل على استعمال الجير قبل عصر البطالمة ، أما ما درج على تسميته عادة "شيد جيرى" فهو جبس فى جميع الأحوال حتى عصر متأخر. وكانت فائدة شيد

[101] الفريد لوكاس : (المواد و الصناعات عند قدماء المصريين) ، ترجمة:د.زكى اسكندر و محمد زكريا غنيم ، ص 13 .

الجبس الكبرى إمداد جدران المنازل والقصور والمقابر والمعابد و سقوفها بسطوح تصلح للتصوير ، وكان الطين يكسى عادة بشيد الجبس حيثما تملط الجدار به . وفى حالة عدم استخدام شيد الطين كان شيد الجبس يستخدم لستر العيوب وعدم الانتظام فى الحجر وتسوية سطحه قبل التصوير عليه .

## الخلاصة

''عرف العرب منذ وقت مبكر من الزمن مادتين هامتين من مركبات الكالسيوم أولاهما الحجر الجيرى أى كربونات الكالسيوم وثانيهما الرخام أو المرمر أو كبريتات الكالسيوم . وسجل داود الأنطاكى كاتب القرن 16م بكتاب تذكرة أولى الألباب (1926) معرفة العرب بالحجر الجيرى والكلس والجبسين (جبسوم) . واضح من النص الأول الذى أوردناه للأنطاكى أن العرب عرفوا بالتأكيد مادة الجير الحى أو الكلس الذى هو أكسيد الكالسيوم وعرفوا كيف يستخلصونه من مصادره الأصلية مثل الرخام والحجر الجيرى وقشر البيض . وعرف العرب كذلك أن الجير الحى لا يظل حياً أبد الدهر ولكن تبقى قوته فترة محدودة من الزمن قدرت بنحو عشرين يوماً ثم تسقط . وضعف قوة الجير الحى سببها إمتصاص بخار الماء وثانى أكسيد الكربون من الجو ليتحول إلى جير مطفأ أولاً ثم إلى كربونات كالسيوم صلبة و خامدة كيميائياً . تكلم العرب عن استخدامات الكلس

الطبية من أبرز استخداماته الطبية آنذاك استعماله فى جبر كسور العظام عن طريق خلط مسحوقه بالماء وعجنه حول العضو المصاب فى هيئة مادة أو جبيرة فيتحول الكلس إلى أيدروكسيد كالسيوم الذى يمتص ثانى أكسيد الكربون من الجو ليتحول إلى حجر جيرى أى كربونات كالسيوم قوى الصلابة . كذلك استخدموا مسحوق الكلس النظيف فى عمليات التجفيف من الرطوبة . ذكر الأنطاكى فى كتابه المشار إليه مادة الجبسين (جبسوم) . وهى مادة بلورية بيضاء اللون وصيغتها الجزيئيةCaSO4.2H2O وعند حرقها تفقد جزءاً من ماء التبلور وتتحول إلى مسحوق أبيض يستعمل فى تجبير العظام . ويشرح الأنطاكى طريقة تصنيع الجبسين حيث يقول : وصنعته أن تقطع الأحجار النقية قطعاً محكماً وتبنى فارغة الوسط ثم يوقد فى وسطها بالحطب الجيد فتسود ثم تحمر ثم تبيض صافية وهو أوان نضجها فترفع . ويبدو من سياق الكلام أن هذه هى طريقة تحضير وتصنيع ما يسمى الآن ملاط باريس أو عجينة باريس . وختم الأنطاكى كلامه عن الجبسين المتكلس قائلاً : وخالصه المعروف فى مصر بالمصيص إذا عجن ببياض البيض جبر الكسر لصوقاً. كان الأجدر أن تسمى هذه المادة الطبية الهامة المصنعة من الجبسوم والتى تستعمل فى جبر كسور العظام .كان الأجدر أن تسمى ملاط مصر لسابق صنعها بمصر قبل أوروبا ومعرفة المصريين لها عن

قرب . من هنا فقد سبق العرب و المسلمون الأوروبيين فى تحضير مادة ملاط باريس بفترة من الزمن لا تقل عن ثلاثمائة عام''[102].

[102] د.علي علي السكرى : (مركبات الكالسيوم ومدى معرفة العرب لها) ، مجلة عالم الكيمياء ، العدد رقم 28 فى يناير 2004 ، ص15 .

# مراجع البحث

**أولاً : القرأن الكريم**

**ثانياً : كتب عربية حديثة**

ـــــ د.على فهمى خشـيم : آلهة مصـر العربية ، المجلد الأول ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، 1998، القاهرة .

ـ محمد محمد فياض : جابر بن حّيان و خلفاؤه ، سلسلة أقرأ العدد 91 ، دار المعارف بمصر .

. د.على على السكرى : علوم الأرض عند العرب ، كتاب المعارف العلمى ، دار المعارف ، 1999 ، القاهرة .

ـ إبراهيم اليازجي : العلوم عند العرب ، دار المعارف ، 1988 ، سوسة ، تونس .

. د.فاضل أحمد الطائى : أعلام العرب فى الكيمياء ، سلسلة الألف كتاب (الثانى)، العدد 32 ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، 1986 ، القاهرة .

ـــــ د.أحمد مدحت إسلام : علماء العرب و المسلمين و إنجازاتهم العلمية فى بناء الحضارة الإنسانية ، دار الفكر العربى ، 1999 ، القاهرة .

ـــ د.أحمد مدحت إسلام : الكيمياء و حياتنا اليومية ، دار الفكر العربى ، 1996 ، القاهرة .

ـ عز الدين فراج : فضل العلماء المسلمين على الحضارة الأوروبية ، دار الفكر العربى ، القاهرة .

. د.مصطفى لبيب عبد الغنى : علم الكيمياء فى الحضارة الإسلامية ، فى تاريخ العلوم عند العرب العدد (4) ، دار الثقافة للنشر و التوزيع ، 1999 ، القاهرة .

ـــــ قدرى حافظ طوقان : العلوم عند العرب ، دار إقرأ للنشـــر والتوزيع والطباعة .

ـــ د.أحمد محمد عوف : صناع الحضارة العلمية فى الإسلام ، سلسلة العلم و الحياة العدد (87) ، الجزء الأول ، 1996 ، القاهرة .

ـــ د.أحمد محمد عوف : صناع الحضارة العلمية فى الإسلام ، سلسلة العلم و الحياة العدد (88) ، الجزء الثانى ، 1996 ، القاهرة .

ـ ياسر الحائرى : سر العبقرية عند العظماء ، مؤسسة الفكر الإسلامى ، 1995 ، بيروت ، لبنان .

ـ على الدجوى : رواد الطب العربى ، مكتبة الأنجلو المصرية ، 1997 ، القاهرة .

ـــ د.مصطفى محمود سليمان : تاريخ العلوم والتكنولوجيا فى العصور القديمة و الوسطى ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، 1995 ، القاهرة .

ـ د.مصطفى محمود سليمان : قصة العناصر من فجر التاريخ إلى اليوم ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، 2007 ، القاهرة .

. رؤوف النحاس : صناعة الزجاج ،دار النهضة العربية، 1969،القاهرة .

ـ د.أحمد سعيد الدمرداش : البيرونى ، سلسلة أعلام الإسلام العدد (2) ، 1980 ، دار المعارف ، القاهرة .

ـــ محمد صديق المنشاوى : أحمد زويل العبقرى العربى صاحب نوبل 1999 ، 1999 ، دار الفضيلة ، القاهرة .

ـــ د.سمير يحيى الجمال : تاريخ الطب و الصيدلة المصرية فى العصر الإسلامى ، تاريخ المصريين العدد (156) ، الجزء الثالث ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، 1999 ، القاهرة .

ـ د.زكى نجيب محمود : جابر بن حيان ، سلسلة أعلام العرب العدد (3) ، 1962 ، مكتبة مصر ، القاهرة .

ـــ د.محمد عبد الرحمن مرحبا : الجامع فى تاريخ العلوم عند العرب ، الطبعة الثانية ، 1988 ، منشورات عويدات ، بيروت ، لبنان .

ـــ عمر رضا كحّالة : العلوم البحتة فى العصور الإسلامية ، 1972 ، مطبعة الترقى ، دمشق ، سوريا .

ـــ د.رياض رمضان العلمى : سلسلة عالم المعرفة العدد121 ، يناير 1988 ، المجلس الوطنى للثقافة و الفنون و الآداب ، الكويت .

. د.على بن عبدالله الدفاع : روائع الحضارة العربية و الإسلامية فى العلوم ، دار عالم الكتب للنشر و التوزيع .

ـــ د.عبدالحليم منتصر : تاريخ العلم و دور العلماء العرب فى تقدّمه ،1990 ، دار المعارف ، القاهرة .

ـــــ د.على جمعان الشكيل : الكيمياء فى الحضارة الإسلامية ، 1989 ، دار الشروق .

ـــــ سلوى العنانى : عباقرة و عظماء غيروا مجرى التاريخ ، دار اللطائف للنشر والتوزيع ، 1998 ، القاهرة .

. أنيس منصور : لعنة الفراعنة ، دار الشروق ، القاهرة .

ـ د.بول غليونجى : الطب عند قدماء المصريين ، دار المعارف ، 1969 ، القاهرة .

. حسن سعدالله : من أسرار الفراعنة ، القاهرة .

ـــــ إبراهيم نمير وأحمد نمير و زكى على : مصر فى العصور القديمة ، القاهرة .

ـ د.زكريا هميمى : أمير المعادن الذهب ـ نشأته و تاريخه ـ دار هبة النيل للنشر و التوزيع ، 1998 ، القاهرة .

. د.السيد الجميلى : الأحجار الكريمة ، مكتبة مدبولى، القاهرة ، 1999 .

ـ د.سيد رضوان على : العلوم و الفنون عند العرب و دورهم فى الحضارة العالمية ، دار المريخ للنشر ، الرياض ،1987 .

ـ أحمد عيد : جغرافية التوراة فى جزيرة الفراعنة ، مركز المحروسة للبحوث و التدريب و النشر ، الطبعة الأولى فبراير 1996 ، القاهرة .

. د.بدران محمد بدران : عالم البويات ، دار الغد العربى ، القاهرة .

ـــ مهندس /على الدجوى : تكنولوجيا النباتات الطبية و العطرية ، 1992 ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة .

ـ محمد الخطيب : موسوعة علماء الكيمياء ، دار أسامة للنشر و التوزيع ، ط1 ، 2001 ، عمان ، الأردن .

ـ حمادة عبدالعزيز عبدالعاطى : معجزة التحنيط لدى المصريين القدماء ، دار سعاد الصباح للنشر و التوزيع ، ط1 ، 2000 ، الكويت .

**ثالثاً : كتب أجنبية مترجمة**

ـ ـ د.كمال سليمان الصليبى : التوراة جاءت من جزيرة العرب ، ترجمة : عفيف الرزاز ، الطبعة الرابعة ، مؤسسة الأبحاث العربية ، بيروت ، لبنان ، 1991 .

ـــ كاتى كوب و هارولد جولد وايت : إبداعات النار ، ترجمة : د.فتح الله الشيخ ، مراجعة : شوقى جلال ، سلسلة عالم المعرفة ، العدد (266) ، فبراير 2001 ، الكويت .

ـــــ دونالد ر.هيل : العلوم والهندسة فى الحضارة الإسلامية ، ترجمة : د.أحمد فؤاد باشا ، سلسلة عالم المعرفة ، العدد (305) ، يوليو 2004 ، الكويت .

ـــــ الفريد لوكاس ، المواد والصناعات عند قدماء المصريين ، 1991 ، ترجمة : د.زكى اسكندر و محمد زكريا غنيم ، مكتبة مدبولى ، القاهرة .

ـــ تاريخ العلم و التكنولوجيا : ر.ج.فوربس و ا.ج.ديكسترهوز ، ترجمة / أسامة أمين الخولى (الجزء الأول) ، سلسلة الألف كتاب (الثانى) العدد (103) ، مراجعة : محمد مرسى أحمد، الطبعة الثانية ، الهيئة المصرية العامة للكتاب ، 1992 ، القاهرة .

ـــ د.يوليوس جيار و د.لويس ريتر : الطب و التحنيط فى عهد الفراعنة ، ترجمة أنطون زكرى ، القاهرة .

ـــ جورج قنواتى : موسوعة تاريخ العلوم العربية ، جـــ3 ، ط1 ، ترجمة : نزيه عبدالقادر المرعبى ، إشراف : رشدى راشد ، سلسلة تاريخ العلوم العربية (4) ، مركز دراسات الوحدة العربية و مؤسسة عبدالحميد شومان ، 1997 ، بيروت .

**رابعاً : كتب التراث**

. ابن خلكان : وفيات الأعيان ، المجلد الثانى

. ابن النديم : الفهرست ، 1964 ، بيروت ، لبنان .

. الجاحظ : البيان و التبيين ، الجزء الأول ، 1948 ، القاهرة .

. صاعد اللغوى الأندلسى : طبقات الأمم .

. تفسير الطبرى للإمام محمد بن جرير الطبرى .

. تفسير أبى السعود .

. تفسير الفخر الرازى المسمى بالتفسير الكبير أو " مفاتيح الغيب " .

. تفسير القرطبى المسمى بـ " الجامع لأحكام القرأن " .

. سنن الترمذى .

. سنن أبى داود .

. سنن ابن ماجه .

. سنن النسائى .

. صحيح البخارى .

. صحيح مسلم .

. المسند للإمام أحمد بن حنبل .

. الجامع الصغير فى أحاديث البشير النذير للإمام العلامة جلال السيوطى .

**خامساً : كتب أجنبية**

N.L.Glinka : General Chemistry , Volume 2 , Mir publishers , Moscow

**سادساً : شبكة الإنترنت**

**المواقع :**

http://www.ahram.org.eg/zewail/arbio.htm
http://www.ahram.org.eg/zewail/awards.htm
http://www.ahram.org.eg/zewail/aropinion.htm
http://www.ahram.org.eg/zewail/arnobel.htm
http://www.sehha.com/nutrition/minerals/calcium.htm
http://rowad.al-islam.com/rowad/rowad?action=Display&id=352&doc=1&root=1&from=doc
http://www.geocities.com/rr_eem/Z25.htm
http://rowad.al-islam.com/rowad/rowad?action=Display&view=2&doc=1&root=1&id=353&lang=ar&from=tree
http://www.islampedia.com/ijaz/html/Iron.htm
http://ahmed2020.tripod.com/e/2.htm

**سابعاً : جرائد ومجلات**

. جريدة " أخبار اليوم المصرية ".

. مجموعة من جريدة " الأهرام " المصرية .

. مجموعة من مجلة " عالم الكيمياء " المصرية .

ـــــ د.فاضـــل أحمد الطائى : مع البيرونى فى كتاب الجماهر فى معرفة الجواهر ، قســـم الفلزات ، مجلة المجمع العلمى العراقى ، مجلد رقم 27 لسنة 1976 .

**كتب صدرت للمؤلف :**

ـــــ فرعون و موســى ... دراســة تاريخية عن فرعون و الفراعنة العماليق بمنهج عربى جديد ، مكتبة النافذة ، 2005 .

. قوم عاد وإرم ذات العماد .. دراسة تاريخية عن قوم عاد وإرم ذات العماد بمنهج عربى جديد ، مكتبة النافذة ، 2006 .

. كشف المستور فى سر الخبر المكنون !

ـ دراسة تاريخية عن الأهرامات المصرية وأبوالهول بمنهج عربى ـ علمى جديد ، مكتبة النافذة ، 2008 .

. النبى إبراهيم .. كان عربياً !!

دراسة تاريخية عن قصة النبى إبراهيم بمنهج عربى جديد ، مكتبة النافذة ، 2008 .

## دراسات وتحقيقات :

- **اخبار الزمان وما أباده الحدثان للمسعودى** ، مكتبة النافذة، 2013 ، القاهرة .

# الفهرست

اهداء.....3
الهدف.....8
الباب الأول : الكيمياء عند العرب.....11
الكيمياء .....12
الصناعة المقدسة .....19
الكيمياء فى مصر القديمة .....26
صناعات تدل على تقدم المصريين القدماء فى علم الكيمياء ....32
الكيمياء السكندرية.....67
االكيمياء عند العرب .....67
الكيمياء الصينية .....70
الكيمياء الهندية .....74
الكيمياء عند اليونان.....78
النظريات الكيميائية عند اليونان.....79
نظرية العناصر الأربعة.....81

تأثير نظرية (أرسطو)..... 84
الكيمياء عند العرب..... 86
الحضارة الإسلامية حضارة عالمية ..... 147
تهميش العلم الفرعونى ... و العلم الإسلامى..... 157
الباب الثانى : أعلام العرب فى الكيمياء.....164
خالد بن يزيد ..... 165
الإمام جعفر الصادق..... 171
جابر بن حيان..... 177
الكندى..... 200
أبوبكر الرازى..... 206
المجريطى ..... 226
أبو المنصور الموفّق ..... 238
البيرونى..... 243
ابن سينا ..... 254
الطُغّرائى..... 264
أبوالقاسم العراقى..... 271
الجِلْدكى ..... 278

أحمد زويل..... 292
الباب الثالث : العناصر عند العرب..... 333
العناصر عند العرب..... 333
الذهب..... 336
الفضة..... 354
استعمالات الفضة..... 357
الفضة فى القرآن الكريم..... 358
الفضة فى الحديث الشريف ..... 359
أسماء الفضة فى اللغة العربية..... 359
النحاس..... 363
النحاس فى القرآن الكريم..... 367
أسماء النحاس فى اللغة العربية ..... 367
النحاس فى الطب..... 372
الرصاص و القصدير..... 374
القصدير..... 382
أسماء الرصاص و القصدير ..... 382
الزاووق أو فلز الزئبق ..... 391

اسم الزئبق أو ميركيورى..... 393
أسماء الزئبق فى اللغة العربية..... 394
الزئبق بكتاب نخبة الدهر للدمشقى..... 395
مقابلة بين أسماء الزئبق بالعربية والإنجليزية ..... 401
الحديد..... 405
الحديد فى القرآن الكريم..... 420
الخارصين ..... 427
الخارصين فى كتاب الدمشقى..... 428
شرح مفردات النص..... 429
التعقيب على النص..... 432
تاريخ اكتشاف فلز الخارصين..... 433
الماغنسيوم..... 437
المغنيسيا بكتاب (نخبة الدهر) للدمشقى..... 438
المغنيسيا بكتاب تذكرة أولى الألباب للأنطاكى ..... 441
حجر الماغنيسيا و العلم الحديث..... 443
الماغنيسيوم و الحياة..... 445
الكالسيوم..... 447

مراجع البحث ..... 464
الفهرست..... 473