

الباب الثاني  
التاريخ والأهداف

obeikandi.com

## تاريخ الكيمياء عبر العصور

لم يظهر لنا شئ من العلوم والمعارف والمخترعات فجأة بل مر كل منها بمراحل أضاف العلماء فى كل مرحلة منها جديد إليها لذا وجب أن نذكر نبذة تاريخية وجيزة عن نشأة الكيمياء وتطورها عبر التاريخ.

### ما قبل التاريخ :

كان العرب يطلقون على الكيمياء أسم علم التدابير أو علم الصناعة وكانت الكيمياء تستعمل في تحويل المواد التي يجدها الإنسان بسهولة في محيطه ليستعملها في صنع مستلزماته كأواني للطبخ وسلاح للدفاع عن نفسه وبذلك تطور فكره وتطورت معارفه في الميادين التالية :

النار : أستعمل الإنسان البدائي النار كمنبع ضوئي لينير الظلام وحراري للتدفئة، ووسيلة دفاع عن وجوده وتصدي لمواجهة الشياطين، ومصدر طاقة يسمح له بطبخ المواد الغذائية وصنع الأواني الطينية.

علم الفلزات : بدأ هذا العلم بصنع مواد نحاسية وكان النحاس في ذلك العصر يمثل شكلاً من أشكال الثراء ثم جاء اكتشاف البرونز وهو خليط من النحاس والقصدير لصنع الأسلحة ذات صلادة كبيرة، بعد ذلك جاء اكتشاف الفولاذ ثم الفضة والذهب.

الصبغة : الملونات النباتية والملونات الحيوانية، الملونات المعدنية كالجبس والكبريت، تدخل هذه الملونات المعدنية في صنع مواد التجميل والتخمير كصناعة الخمر في مصر.

### تحضير بعض الأدوية

في هذا العصر جاءت المفاهيم الأولية عن ديمقريط لتفسير بنية المادة ومكوناتها بالنسبة له المادة مكونة من حبيبات دقيقة وكانت هذه النظرية أول نظرية موثوق بها في ذلك العصر لأنها كانت مستمدة من فكرة أفلاطون وأرسطو بأن المادة مكونة من أربعة عناصر الماء، النار، الهواء والتراب وكان يعتقد إن الحب يجمع بين هذه العناصر والحدق يفرق بينهم ، وخليطها يشكل المادة.

من 400 ق0م إلى 1500م

أصبح الإنسان يفكر في كيفية الثراء والتظاهر بالجمال وكيفية مد عمره، وظل يفكر لتحقيق ذلك بتوظيف الكيمياء فمن أجل الثراء كان الإنسان يبحث عن جسم قادر على تحويل المعادن المعروفة في ذلك الوقت كالنحاس، الحديد، القصدير، الزئبق، الرصاص إلى معادن نبيلة كالفضة والذهب ومن أجل إطالة العمر حاول الكيميائيون تحضير ماء إطالة العمر ومنع ظهور تجاعيد الشيخوخة ومن أجل تحقيق المظهر

الجميل للبشرة تحضير مواد للتجميل وأهتم الكيميائيون بتحضير الأحماض المعدنية كحمض الكبريت، حمض الأزوت، حمض الكلور وعن تحضير الماء الملكي الذي يذيب الذهب، وروح الخمر.

### القرن الخامس عشر الميلادي :

كان هذا العصر، عصر الانحطاط السياسي لكن عصر تقدم فيه العلم وتضاعفت فيه الاكتشافات العلمية المتعددة في كل الميادين وأصبحت الكيمياء تتطرق لميادين مختلفة مثل كيمياء الأدوية، الكيمياء التقنية (كيمياء علم الفلزات) الكيمياء التحضيرية (دراسة الحالة الغازية والتأكد من أنه توجد غازات أخرى غير الهواء)، كيمياء الاحتراق تبين أن للهواء دور كبير في تفاعل الاحتراق وفي سنة 1650 م ، أنجزت فكرة تصنيع الصابون والزجاج وبذلك دخلت الكيمياء في عالم الاقتصاد وفي أواخر القرن السابع عشرة ميلادي تخطى العلماء عن نظرية العناصر الأربعة واختيرت وقدرت النظرية الذرية والجسيمية للمادة التي تبناها ديمقريط فيما سبق.

### القرن الثامن عشر الميلادي :

تميزت هذه الفترة بكيمياء الغازات التي أبهرت علماء ذلك الوقت وبدأت ثورة الفكر الكيميائي عندما اكتشف أنه يمكن تثبيت الغاز في

مركب صلب وفي سنة 1790 تأكد لافوازييه من أن الاحتراق ناتج عن اتحاد أكسجين الهواء مع المركب كما شهدت هذه الفترة إنجاز أول عمود من الزنك والفضة (فولتا) وأجري أول تحليل كهربائي للماء، هكذا تساهم الكيمياء في تطوير ميدان الكهرباء.

### القرن التاسع عشر الميلادي :

تم اكتشاف أن كل العناصر تحتوي على دقائق مشحونة سالبا أو موجبا، وهذه الدقائق مترابطة فما بينها بقوى تجاذب هذه المفاهيم أعطت تفكيراً جديداً للعلاقة الموجودة بين الكهرباء والكيمياء وفي 1858 كان تم التعرف على 44 عنصراً وتأكد لافوازييه أن معايير النقاء لمركب هي درجة حرارة البخار ودرجة الانصهار.

### القرن العشرون :

في 1905 بين طومسون أن الذرة مكونة من إلكترونات موزعة على عدة طبقات، في سنة 1915 نيلس بوهر يقترح أول تمثيل لبنية الذرة ثم توالى الاكتشافات وتعددت ولا يمكن حصرها.

### إسهام العلماء العرب والمسلمين في تطوير الكيمياء

لو قارنا مسار التطورات التي مرت بالكيمياء وتاريخ العرب والمسلمين نجد هناك أمور مهمة لا يستهان بها، مثلاً : الكحول ، حمض

الكبريت ، حمض الآزوت ، البوطاس ، ملح الأمونيوم ، نترات الفضة ، تحضير الزئبق، طريقة التقطير هي من استعملات العرب وكذا طرق التسامي إذ اعترف العالم بالعلماء العرب والمسلمين في ميدان الطب والصيدلة فلا شك أن هذا الميدان يخدم تطور علم الكيمياء فكان العرب من الذين طوروا الصيدلة وكل من اهتم بميدان الطب كان من الضروري أن يمر بالأدوية وصناعتها في هذا الزمان.

ويمكن اعتبار الكيمياء الصينية أقدم المعارف الكيميائية، لكن لا يزال السؤال الغامض ما هي الصلة بين الكيمياء الصينية والكيمياء المصرية القديمة، حيث ذكر عن كاتب صيني قديم يرجع عهده إلى سنة 330 ق. م أنه كتب عن الفلسفة التاتونية والسيمياء، والأخيرة تحتوي على كيفية تحويل المعادن إلى معادن ثمينة، وكيفية الحصول على أكسير الحياة، تلك المادة التي باعتقادهم تطيل الحياة وتمنع الموت.

قال ابن النديم زعم أهل صناعة الكيمياء، وهي صناعة الذهب والفضة من غير معادنها، إن أول من تكلم عن علم الصنعة هو هرمس الحكيم البابلي المنتقل إلى مصر عند افتراق الناس عن بابل ، وأن الصنعة صحت له، وله في ذلك عدة كتب، وقد نظر في خواص الأشياء وكان جماعة من الفلاسفة عملوا في الكيمياء مثل فيثاغورس وديموقراط وأرسطاطاليس وجالينوس وغيرهم، ولا يجوز أن يسمى الإنسان فيلسوفاً

إلا أن يكون له علم بالكيمياء وقال آخرون أن علم الكيمياء قديماً كان بوحى من الله عز وجل 0

وعندما فتح العرب مصر سنة 642 م أسهم الفاتحون بقدرٍ موفور في تطوير الكيمياء، حيث يعتبرون أول من اشتغل بالكيمياء كعلم له قواعده وقوانينه، وذلك منذ القرن الثاني الهجري، وطبقوا إنتاجهم في الصيدلة بصفة خاصة وما زال الالتحام بين شتى المفاهيم لعلوم الكيمياء القديمة ينم عن اللفظ العربي نفسه مثل كيمياء وهو الشكل الإغريقي الذي يطلق على مصر كذلك أصل كلمة كحول وهو عربي بمعنى غول وغرّبت هذه الكلمة أو حولت على اللغة العربية بهذه الصفة قال الله تعالى في سورة الصافات الآية(47): (لا فيها غول ولا هم عنها ينزفون) واستمرت أصول الكيمياء العربية مرجعاً للغرب إبان القرون الوسطى وانتقلت ترجمات أعمالهم إلى أوروبا في القرن الثاني عشر الميلادي واشتهرت بعد أن وصل الفتح العربي إلى الأندلس سنة 711 م يحمل معه المعارف العربية وفي الجامعات العربية ببرشلونة وطلينطا تعلم طالبوا العلم من جميع أنحاء أوروبا فن الكيمياء.

ومن كبار علماء الاسلام الذين أثروا علم الكيمياء:-

جابر بن حيان يُعتبر أبو الكيمياء الذي قدم الطريقة العملية، واخترع الإنبيق، المقطرة، والمعوجة، والعديد من العمليات الكيميائية، مثل



التقطير النقي، والترشيح، والعديد من المواد الكيميائية مثل الكحوليات المقطرة وهو أيضاً من أسس لصناعة العطارة.

محمد بن زكريا الرازي : الذي عزل العديد من المواد الكيميائية، وأنتج العديد من الأدوية، ووصف العديد من الأجهزة المخبرية وبدأت المناهج العلمية التجريبية في الكيمياء تظهر بين الكيميائيين المسلمين في وقت مبكر وفي القرن التاسع، كان أول وأكثر العلماء تأثيراً هو جابر بن حيان ، الذي ينظر إليه العديد من الناس على أنه أبو الكيمياء، لأنه قدم المنهج العلمي التجريبي؛ والأجهزة مثل الإنبيق ، والمقطرة ، والمعوجة والعمليات الكيميائية مثل التسييل، والتنقية، والأكسدة والتبخر والبلورة وعملية التصفية والترشيح والتقطير للحصول على المواد النقية فالتقطير غير النقي كان معروفاً عند البابليين واليونانيين والمصريين منذ العصور القديمة، ولكن ابن حيان كان أول من أدخل جهاز التقطير والتقنيات القادرة على تنقية المواد الكيميائية تماماً وتقطير وإنتاج العديد من المواد الكيميائية<sup>(1)</sup>

وأعلن ابن حيان بوضوح عن أهمية التجربة: فالشيء الأساسي الأول في الكيمياء أنه ينبغي عليك أن تتبع المنهج العملي وتجري التجارب العملية، لأن الذي لا يجري التجارب لا يمكن أن يبلغ أقل درجة من الإتقان ولقد اعترف مؤرخ الكيمياء إريك جون هولميارد لجابر بن حيان بتطويره الكيمياء إلى العلوم التجريبية وكتب أن أهمية ابن حيان

لتاريخ الكيمياء تساوي أهمية روبيرت بويل وأنطوان لافوازييه لخص المؤرخ بول كراوس، الذي درس معظم أعمال ابن حيان الباقية باللغة العربية واللاتينية، وأدرك أهمية جابر بن حيان لتاريخ الكيمياء من خلال مقارنة أعماله التجريبية ومنهجه في الكيمياء مع أعمال الكيميائيين الإغريق القدماء المبهمة والمجازية لنكون فكرة عن المكانة التاريخية لكيمياء جابر بن حيان ولمعالجة مشكلة مصادرها، فمن المستحسن مقارنتها مع ما تبقى لنا من المراجع الكيميائية في اللغة اليونانية كلنا نعرف إلى أي حالة بانسة أوصلتنا هذه المراجع ومجموعة أعمال الكيميائيين الإغريق، التي جمعها العلماء البيزنطيين من القرن العاشر، وهي عبارة عن مجموعة مشتتة غير مترابطة، تعود إلى كل الأوقات منذ القرن الثالث حتى نهاية العصور الوسطى .

والجهود التي بذلها بيرتيلوت ورويل لترتيب هذه الكتلة من المراجع أدت فقط إلى نتائج ضعيفة، والباحثون اللاحقون، ومن بينها على وجه الخصوص هامر - جنسن، تانيري، لاغرغرانتز، فون ليبمان، راينزنشتين، روسكا، بيدز، فيستوجير، وغيرهم، يمكن أن يوضح فقط بضعة تفصيلات.

إن دراسة الكيميائيين اليونانيين ليست مشجعة للغاية بل إن فحص النصوص اليونانية يبين أن جزءاً صغيراً جداً فقط نظم وفقاً للتجارب

المخبرية الصحيحة: حتى الكتابات التقنية المفترضة فإنها مبهمة وبلا معنى وبدون تفسير.

كان الوضع مختلفاً مع كيمياء ابن حيان فلقد كان الوصف واضح نسبياً للعمليات وللأجهزة، والتصنيف المنهجي للمواد، ويعطي فكرة عن الروح التجريبية التي هي غاية في البعد عن النصوص اليونانية الغربية غير المفهومة فالنظرية التي بنى عليها ابن حيان أعماله كانت واضحة ومثيرة للإعجاب.

ومعلم ابن حيان، جعفر الصادق، فنّد نظرية أرسطو للعناصر التقليدية واكتشف أن كل واحد من العناصر يتكون من عناصر كيميائية مختلفة: أتعجب كيف يمكن لرجل مثل أرسطو أن يقول أن في العالم لا يوجد سوى أربعة عناصر: الأرض، الماء، النار، والهواء الأرض ليست عنصراً من العناصر فهي تتضمن العديد من عناصر فكل فلز موجود في الأرض، هو عنصر كما وضع جعفر الصادق نظرية الجسيمات، التي وصفها على النحو التالي: ولد الكون من جسيمات صغيرة، لها قطبين متعاكسين تنتج هذه الجسيمات ذرة وبهذه الطريقة تأتي المادة إلى حيز الوجود ثم تتنوع المادة هذا التنوع ناجم عن كثافة أو ندرة الذرات كما كتب الصادق أيضاً نظرية حول عتامة وشفافية المواد وذكر أن المواد الصلبة والماصة تكون معتمة، والمواد الصلبة والطاردة للماء تكون شفافة نوعاً ما وذكر أيضاً أن المواد العاتمة تمتص الحرارة.

كان الكندي، الذي كان معارضاً للكيمياء، أول من دحض دراسة الكيمياء التقليدية ونظرية تحويل الفلزات إلى أكثر المعادن النفيسة مثل الذهب أو الفضة كذلك كان كل من أبو الريحان البيروني، وابن سينا، وابن خلدون، من المعارضين للكيمياء ودحضوا نظرية تحويل المعادن.

وكان هناك كيميائي مسلم آخر له تأثير كبير وهو الرازي في تقرير شكوك حول جالينوس، وكان أول من أثبت على حد سواء خطأ نظرية أرسطو للعناصر التقليدية ونظرية جالينوس للأخلاط، وذلك باستخدام طريقة تجريبية فقام بتنفيذ تجربة كان من شأنها قلب هذه النظريات، وذلك عن طريق إضافة سائل بدرجات حرارة مختلفة إلى جسم ما، مما يؤدي إلى زيادة أو نقصان حرارة الجسم، بحيث تشبه درجة حرارة ذلك السائل الخاص ولاحظ الرازي بصفة خاصة أن الشراب الحار يسخن الجسم إلى درجة أعلى بكثير من درجة حرارته الطبيعية، ومن ثم فإن الشراب من شأنه أن يثير رد فعل في الجسم، وليس فقط نقل حرارته أو برودته الخاصة إليه واقترح الرازي كذلك في تجاربه الكيميائية صفات أخرى للمادة، مثل الزيتية والكبريتية، أو الاشتعال والملوحة، التي لم تكن تفسر بسهولة في تقسيمات العناصر التقليدية (النار، الماء، الأرض، والهواء) وقد كان الرازي أول من ابتكر واختر العديد من العمليات الكيميائية، مثل:

- تقطير النفط.
- اختراع الكيروسين ومصابيح الكيروسين.
- اختراع الصابون ووصفات الصابون الحديثة.
- إنتاج المطهرات.
- ابتكار العديد من العمليات الكيميائية مثل التسامي.

أعلن ناصر الدين الطوسي في القرن الثالث عشر عن النسخة الأولى من قانون حفظ الكتلة، مشيراً إلى أن جسم المادة قادر على التغيير، ولكن لا يستطيع أن يختفي وفي القرن الثاني عشر، أصبحت كتابات جابر بن حيان، والرازي، وابن سينا معروفة على نطاق واسع في أوروبا من خلال الترجمة العربية – اللاتينية، وفي وقت لاحق عن طريق الكتابات اللاتينية لابن حيان المزيف، وهو كيميائي مجهول ولد في القرن الرابع عشر في أسبانيا، ترجم الكثير من كتب ابن حيان إلى اللاتينية، وكتب بعضاً من كتبه تحت اسم مستعار هو جابر بن حيان.

اعتبر ألكسندر فون هومبولت أن الكيميائيين المسلمين هم مؤسسي الكيمياء وكتب ويل ديورانت في كتابه قصة الحضارة المجلد الرابع: عصر الإيمان يقول: الكيمياء كعلم أنشأها تقريباً المسلمون؛ ففي هذا الميدان، ضيقت أعمال اليونانيين (حتى الآن كما نعلم) الخناق على التجارب الصناعية وقامت على الفروض المبهمة، بينما قدم المسلمون

الملاحظة الدقيقة، والتجربة المتحكم بها، والتدوين الدقيق وقد اخترعوا وسموا الإنبيق، وعدد لا يحصى من المواد الكيميائية، وصقل الحجارة الكريمة، وميزوا الأحماض والقلويات، وتحققوا من إفتها للمواد، ودرسوا وصنعوا المئات من الأدوية الكيميائية، التي ورثها المسلمون من مصر، منحت الكيمياء آلاف الاكتشافات مصادفة، وكان أسلوبهم أكثر علمية من جميع العمليات في القرون الوسطى.

وكتب فيلدينج جاريسون في تاريخ الطب: المسلمون أنفسهم هم ليسوا منشئوا الجبر، والكيمياء، والجيولوجيا فحسب، بل الكثير مما يسمى تحسينات الحضارة، مثل مصابيح الشوارع، والنوافذ المجزأة، الألعاب النارية، الآلات الوترية، زراعة الفاكهة، العطور، والتوابل، الخ وكتب روبرت بريفولت في كتاب صنع الإنسانية: في الكيمياء، المبادئ التي نشأت من العمليات التي استخدمها علماء المعادن المصريون والجواهريون حيث جمعوا السبائك المختلفة وصبغوها لتشبه الذهب، وبقيت هذه العمليات طويلاً سراً محتكراً في مجامع الكهنوت، حيث وضعت بين أيدي العرب فطوروها ونشروها، برغبتهم المنظمة للبحث التي قادتهم إلى اختراع التقطير الخالص، والتسامي، والترشيح، وبالتالي إلى اكتشاف الكحول، من حمض النتريك وحمض الكبريت الحمض الوحيد المعروف قبلهم كان حمض الخل والقلويات، وأملاح الزئبق

، والبزموت، والإثمد، ووضعوا أساس جميع البحوث في الكيمياء والفيزياء اللاحقة.

جورج سارتون، أبو تاريخ العلم، كتب في مقدمة إلى تاريخ العلوم يقول: ونجد في كتابات جابر بن حيان وجهات نظر ملحوظة حول أساليب البحث الكيميائية، ونظرية عن التكوين الجيولوجي للمعادن (تختلف المعادن الستة أساساً بسبب اختلاف نسب الكبريت والزنبق في كل منها)؛ وتجهيز المواد المختلفة (على سبيل المثال، كربونات الرصاص، والزرنيخ والإثمد من كبريتاتها واخترع جابر بن حيان العمليات الكيميائية التالية في القرن الثامن:

- التقطير الخالص الذي يسمح بالحصول على تنقية كاملة للمواد الكيميائية باستخدام الإنبيق.
- الترشيح.
- التبلور، التمييع، التنقية، الأكسدة، والتبخير.
- كما اخترع الرازي العمليات الكيميائية التالية في القرن التاسع:
- التقطير الجاف.
- (التكليس) التشوية.

. الإذابة (التحليل)، التصعد، التلغيم، التشميع، وطريقة تحويل المادة إلى عجينة ثخينة أو مادة صلبة منصهرة.

كما طور علماء مسلمون آخرون عدة عمليات كيميائية تشمل:

- . التحميص، الهضم، التشميع، الغسيل، الإذابة، المزج، والتثبيت .
  - . التقطير الإتلافي للنفط للحصول على القار<sup>(1)</sup>
- اخترع ابن سينا تقطير البخار في بدايات القرن الحادي عشر لهدف إنتاج الزيوت العطرية<sup>(2)</sup>

. تنقية المياه<sup>(3)</sup>

### الكيمياء الحديثة

يرجع تاريخ الكيمياء الحديثة إلى القرن السابع عشر الميلادي بأبحاث بويل الذي قسم الأجسام إلى مواد أولية عناصر ومركبات ومخاليط وتلت أبحاث بلاك، ولافوازييه عن الاحتراق والتأكسد ثم برتلي الذي اكتشف الأكسجين في الهواء، ثم كافندش الذي اكتشف تكوين الماء ثم دالتون الذي وضع النظرية الذرية عن تكون المادة وتعرّف الكيمياء الحديثة بأنها:- علم طبيعي يدرس تكوين المادة والتغيرات التي تحدث فيها تحت تغييرات مختلفة تفقد الجسم مظهره الخاص وصفاته التي يتميز بها، إذ تتبدل مادته بأخرى ذات خواص وصفات جديدة وتوصف



مظاهر المواد وسلوكها بالخواص الكيميائية، أي تعرّف بذلك وتبين تلك الخواص الكيميائية إبان التفاعلات بالمعادلات.

### أشهر الأهداف عن عمل الكيميائيين:

تحويل مختلف المعادن إلى ذهب المعروف بعلم الكريسوبويا أو فضة وهو علم الكيمياء النباتية أو السباجيريك، وهو أقل شهرة من العلم الأول.

1- تخليق الباناكيا أو أكسير الحياة، والذي أديت قدرته على منح الحياة الأبدية الخالية من الأمراض.

2- اختراع المادة المذبذبة الشاملة.

ولم تكن هذه الأهداف الوحيدة لعلم الكيمياء، ولكنها أهداف نالت قدراً أكبر من التوثيق والشهرة ترى بعض المدارس السحرية أن تحويل الرصاص إلى ذهب هو قياس تمثيلي لتحويل الهيئة المادية (ككوكب زحل الممثل بالرصاص) إلى الطاقة الشمسية (المُمثلة في الذهب)، وأن الهدف من هذا التحويل هو تحقيق الخلود ويوصف هذه المفهوم بالكيمياء الداخلية واستثمر الكيميائيون العرب والأوروبيون بدءاً من العصور الوسطى الكثير من الجهد في البحث عن حجر الفلاسفة، وهي مادة أسطورية اعتقدوا أنها عنصر أساسي لتحقيق أحد الهدفين أو كليهما ولقد نال الكيميائيون قدراً متناوباً من الاضطهاد والدعم خلال القرون الماضية فعلى سبيل المثال، أصدر البابا يوحنا الثاني والعشرون

مرسوماً ضد التزييف الكيميائي عام 1317، ولذا قام السيستركيون بحظر ممارسة الكيمياء بين أعضائهم وفي عام 1403 قام هنري الرابع ملك إنجلترا بحظر ممارسة الكيمياء، وفي أواخر ذلك القرن قام بيرس (الرجل الحارث) وشوسر برسم صور مسيئة تظهر الكيميائيين كلصوص وكذابين على النقيض من ذلك، فإن رودولف الثاني في أواخر القرن السادس عشر، وهو إمبراطور روماني مقدس، كان يرمى عدداً من الكيميائيين لدى عملهم في بلاطه الكائن في براغ.

ويفترض بعض الناس أن الكيميائيين قدموا مساهماتٍ فائقةً للصناعات الكيميائية الحديثة مثل تكرير العناصر الخام، وصناعة المعادن، وإنتاج البارود والحبر والأصباغ والدهانات ومواد التجميل، ودباغة الجلود، والخزف، وصناعة الزجاج، وإعداد المستخلصات والمشروبات الروحية، وما إلى ذلك ويبدو أن إعداد ما يسمى أكوا فايثا أو مياه الحياة كان تجربة ذات شعبيةٍ بين الكيميائيين الأوربيين ولكن في الواقع، على الرغم من مساهمة الكيميائيين في تقديم التقطير لغرب أوروبا، فإن الكيميائيين لم يقدموا الكثير لأي صناعة معروفة فعلى سبيل المثال، كان عمال الذهب قد أجادوا معرفة جودة المشغولات الذهبية لفترة طويلة قبل وجود الكيميائيين كما اعتمد تقدم التكنولوجيا الصناعية على عمل الحرفيين أنفسهم في هذه الصناعات أكثر مما ناله من مساعدة الكيميائيين ويسجل التاريخ أن العديد من الكيميائيين المتقدمين

كزوسيموس بانوبوليس نظروا إلى الكيمياء باعتبارها تجربةً روحيةً، وأن النواحي الميتافيزيقية في الكيمياء تم اعتبارها الأساس الحقيقي لهذا الفن أيضاً، وتم اعتبار الحديث عن المواد الكيميائية العضوية وغير العضوية والهياكل المادية وعمليات المواد الجزيئية، مجرد استعاراتٍ للحديث عن المدخلات والهياكل الروحية التي تؤدي في نهاية المطاف إلى الحديث عن التحولات وبهذا فإن المعاني الحرفية للصيغ والمعادلات الكيميائية كانت عمياء ظاهراً، تخبيء وراءها فلسفةً روحيةً باطنة تخالف كنيسة القرون الوسطى المسيحية ولذلك كان من الضروري إخفاؤها لعدم التعرض لمحاكم التفتيش بتهمة الهرطقة وهكذا فإن مفهوم تحويل المعادن إلى ذهب ومفهوم الباناكيا العالمية مفهومان يرمزان إلى التحول من حالة ناقصة مريضة وقابلة للفساد والزوال إلى حالة كاملة صحيحة خالدة وغير قابلة للفساد ولذا مثل حجر الفيلسوف المفتاح السحري لتحقيق هذا التحول وبتطبيق هذا على الكيميائي نفسه، فإن هذا الهدف المزدوج يرمز إلى التحول من الجهل إلى التطور والتنوير، بينما يمثل الحجر الحقيقي أو الطاقة الروحية الخفية التي من شأنها أن تؤدي إلى هذا الهدف ونحن نجد أن الرموز الكيميائية والرسوم التوضيحية والصور النصية الخفية في النصوص التي كتبها الكيميائيون المتأخرون بصياغة تتفق مع الرأي المسبق تحتوي على طبقات متعددة من المعاني

والمجازات والإشارات إلى أعمالٍ أخرى لا تقل في إلغازها، ويجب أن تُفكَّ شفرتها بمشقة لاكتشاف معانيها الحقيقية.

---