

شرح رسالة ابن بشرون وتعليق ابن خلدون على صنعة الكيمياء

أسلوب البحث العلمي بين الماضي والحاضر

أ.د. أحمد الصفار

الأستاذ الدكتور أحمد حسين الصفار
Dr Ahmed Al-Saffar (Prof.)
ahalsaffar@hotmail.com
57 Borrowdale Avenue
Manchester SK8 4QQ
UK
Tel: 00447878263504

المقدمة

ورد في مقدمة ابن خلدون¹. في الفصل الثالث والعشرين في علم الكيمياء رسالة من أبي بكر بن بشرون الى أبي السمح²، وقد ذكرها ابن خلدون تأكيداً لزعمه بأن الصنعة (علم الكيمياء) هي "الغاز يتعذر فهمها على من لم يعان اصطلاحاتهم في ذلك"³، ويضيف ابن خلدون في إنكاره لعلم الكيمياء فيقول: "وأنت ترى كيف صرف ألفاظهم كلها في الصناعة إلى الرمز والألغاز التي لا تكاد تبين ولا تعرف وذلك دليل على أنها ليست بصناعة طبيعية"⁴. طبيعي ألا يدرك ابن خلدون لغة ابن بشرون فإن "الرسالة بكافة ألفاظها ومعانيها صناعية محضة. وفنية صرفة وعلم الكيمياء له اصطلاحات خاصة يفهمها من يعاني ويدرس ذلك العلم، ولما

1 عبد الرحمن بن محمد بن محمد بن حسن بن خلدون، قاضي القضاة حضرمي، اشبيلي الأصل، تونسي الولادة، أبو زيد أو أبو مسلم الكنية، ابن خلدون الشهرة، مالكي المذهب، ولي الدين اللقب، أنظر: ربحانة الادب في تراجم المعروفين بالكنية أو اللقب، محمد علي مدرس تبريزي، طهران، ج 7، ص 504. فيلسوف أشعري ومؤرخ وعالم اجتماعي، من مؤلفاته: (تاريخ ابن خلدون) المسمى (ديوان المبتدأ والخبر في تاريخ العرب والبربر ومن عاصرهم من ذوي الشأن الأكبر)، (732-808 هـ). أنظر: الوفيات والأحداث، ملتي أهل الحديث، 1431هـ، ج 1، ص 169

2 من أساتذة علم الكيمياء للجيل الثالث الهجري. هم أحمد ابن مسلم المجريطي. وتلميذه ابن بشرون. وأبا السمح وقد تقدمهم جابر بن حيان الحراني ومن بعدهم أبو بكر الرازي وغيرهم. ويعود التحليل والتركيب وهو من مكتشفات ابن بشرون الذي عاش في الجيل الثالث الهجري. وقد ذكر في رسالته لأبي السمح في الكيمياء، والموجودة في مقدمة ابن خلدون تحت تعبير الحل والعقد. وقد اكتشف ابن بشرون. ويعترف المؤرخ الألماني هنر في كتابه تاريخ الكيمياء يقول صراحة أنه وجد في المكتبة الملوكية رسالة ترجمت إلى اللاتينية لبشرون من علماء العرب الموجود قبل أعصر يعرف استحضر الفسفور من الإدرار. ويسميه الياقوت الجمري الاصطناعي. واكتشف أو استحضر ابن بشرون الأوكسجين من حجر المغنيسيا وعرفه بخاصته في رسالته [التي سيأتي ذكرها] لأبي السمح. وتعبيره عنها بروح حساسة أي غاز، ومن مكتشفاته أيضاً. أنظر: خاطرات السيد جمال الدين الأفغاني، محمد باشا المخزومي، تنوير للنشر والإعلام، القاهرة، 1441، ص 142

3 تاريخ ابن خلدون، (مقدمة ابن خلدون) كتاب العبر، وديوان المبتدأ والخبر في أيام العرب والعجم والبربر ومن عاصرهم من ذوي السلطان الأكبر، عبد الرحمن ابن محمد (ابن خلدون) ت 808هـ، دار إحياء التراث العربي، بيروت، ج 1، ص 504

4 المقدمة، ابن خلدون، مصدر سابق، ص 513

كانت الكيمياء ثمرة الحكمة والعلم كما صرح به المجريطي كان فهم ما يكتب في شأنها عويصا ويحتاج إلى تحقيق في النظر وممارسة في العمل⁵ علماً، أن أبي بكر ابن بشرون وأبي السمح هما كلاهما من تلاميذ أبي القاسم مسلمة المجريطي⁶. والذي يهمنا في هذه الرسالة عدة أمور نلخصها فيما يلي:

- 1- الفترة الزمنية التي تم فيها البحث. فقد ورد أنهما ابن بشرون أبو السمح هما تلميذا المجريطي. أي أنهما قد عاصراه. أي في القرن التاسع الميلادي وهذا يعني أن البحث العلمي التطبيقي كان حاضرا في عمق التاريخ.
- 2- التعرف على أسلوب البحث، واستخدام المصطلح الكيميائي المتداول وقتذاك، ومقارنته جهد الإمكان، أو تقريبه من المصطلح المتداول في يومنا هذا، ومن ثم الحكم على طبيعة البحث، وغزارته.
- 3- الحكم على الصنعة (علم الكيمياء) في تلك الفترة. هل هي حقا أعمال شعوذة، وسحر؟ أم بحث وتحقيق؟ ويرتكز على حقائق وإثباتات علمية؟ وتضمنت الدراسة عرض لرسالة ابن بشرون وارتأيت أن اتعرض لها بالتحقيق والدراسة والنقد، وأعرض عما لا يفيدنا من معلومات باتت غير صحيحة وليست علمية.

رسالة الباحث ابن بشرون لتلميذه أبي السمح

سنحقق في تلك الرسالة العلمية التي نشرها ابن خلدون في مقدمته ونقارنها بالمتداول اليوم من أساليب ومصطلحات، ولا نغفل عن أسلوبه الساخر والتسفيهى لما جرى بين الأستاذ وتلميذه، والمدهش أيضاً أنه حين كتب ابن خلدون عن السحر وقوة الطلاس، وهو بلا شك يوضح مدى سخطه على علم الكيمياء، ونجد أن طه حسين أكد أن السخط لا يكفي للمؤرخ،

5 خاطرات، المخزومي، مصدر سابق، ص 142

6 أبو القاسم مسلم المجريطي: (ت 950 هـ - 1007 م)، فيلسوف رياضي فلكي. كان إمام الرياضيين بالأندلس، وأوسعهم إحاطة بعلم الأفلاك وحركات النجوم. مولده ووفاته بمجريط (مدريد). أنظر: الأعلام، قاموس تراجم لأشهر الرجال والنساء من العرب والمستعربين والمستشرقين، خير الدين بن محمود بن محمد الزركلي الدمشقي، دار العلم للملايين، بيروت، ج 7، ص 224

بل كان الأجدى أن ينكر نتائج السحر، بوصف قانون السبب أو السببية وهي نظرية تقول: "السبب هو تبرير لوجود الإرادة"، وبمعنى آخر أن "السبب هو الدافع الذي يدفع الإرادة إلى التصرف"⁷. وكذلك فقد أنكر جمال الدين الأفغاني أسلوب ابن خلدون في نقده لعلم الكيمياء ومدافعا عن ابن بشرون وذلك في سؤال وجه إليه، فقال: "أما براهين ابن خلدون في إنكاره على المجريطي وابن بشرون قولهما بصحة الكيمياء وموافقته لأستاذه التلغيفي وحكمهما باستحالة صحتها (الكيمياء)، فلم يكن بالاستناد منهما إلى علم، بل جل برهان ابن خلدون، وأستاذه أن رسالة ابن بشرون في كيمياء من قبيل (الألغاز، ومعانيها لا تكاد تبين)، مع أن الرسالة بكافة ألفاظها، ومعانيها صناعية محضة، وفنية صرفة، وعلم الكيمياء له اصطلاحات خاصة يفهمها من يعاني، ويدرس ذلك العلم"⁸، وهنا التفاتة جميلة من الأفغاني في نقده لابن خلدون بإساءته للكيميائيين قائلا: "ولما كانت الكيمياء ثمرة الحكمة، والعلم كما صرح به المجريطي كان فهم ما يكتب في شأنها عويصا، ويحتاج إلى تحقيق في النظر وممارسة في العمل. ولم يدع ابن خلدون أو أستاذه التلغيفي أنهما عانيا هذا الفن ولا هما فنّدا ما ورد في الرسالة عن طريق علمية أو أتيا بالحجج والبراهين، بل غاية ما قالاه كما سبق (أن الرسالة لما كانت من قبيل الألغاز، أو لا تكاد تبين)، فهي إذا لا تتم -يعني الكيمياء- إلا بالسحر، أو بإرفاد مما فوق الطبيعة. مع أن الرسالة كما قدمنا [والقول للأفغاني] صناعية وفنية صرفة، تنطبق معانيها على فن الكيمياء الحديث المأخوذ بدون شك عن جهازة العرب، أولئك الأعلام الذين وصلوا من كل فن إلى الغاية منه، خصوصا فيما نحن في صدده (الكيمياء)"⁹

تناول ابن خلدون في المقدمة¹⁰ رسالة علمية بين باحثين وهما ابن بشرون وأبي السمح وهي كما يلي: "وأنا أنقل لك هنا [والكلام لابن خلدون] رسالة أبي بكر بن بشرون لأبي السمح في

7 فلسفة ابن خلدون الاجتماعية، تحليل ونقد، طه حسين، المركز الأكاديمي للأبحاث.

8 خاطرات، المخزومي، مصدر سابق، ص 142

9 نفس المصدر السابق

10 المقدمة، ابن خلدون، مصدر سابق، ص 505

هذه الصناعة¹¹، وكلاهما من تلاميذ مسلمة فيستدل من كلامه فيها على ما ذهب إليه في شأنها إذا أعطيته حقه من التأمل قال ابن بشرون بعد صدر من الرسالة خارج عن الغرض، والمقدمات التي لهذه الصناعة الكريمة قد ذكرها الأولون¹²، واقتصر جميعها أهل الفلسفة من معرفة تكوين المعادن، وتخلق الأحجار والجواهر¹³ وطباع البقاع والأماكن فمنعنا اشتهاها من ذكرها. ولكن بين لك من هذه الصنعة ما يحتاج إليه فتبدأ بمعرفته. فقد قالوا: ينبغي لطلاب هذا العلم أن يعلموا أولاً ثلاث خصال¹⁴ أولها: هل تكون؟ والثانية: من أي تكون؟

11 الصناعة أو الصنعة يقصد منها علم الكيمياء، وقد أطلق عليها جابر بن حيان اسم (صناعة الكيمياء) في عنوان رسالته: كتاب صناعة الكيمياء، جابر بن حيان بن عبد الله الكوفي (ت 200 هـ)، من مخطوطات جامعة الملك سعود، رقم 2167، تاريخ النسخ: كتب في القرن الثالث عشر الهجري تقريباً. والصنعة لفظ استخدم كثيراً في التعبير عن محاولة تحويل الفلزات الرخيصة مثل الرصاص والخراسين والحديد إلى ذهب وفضة، وقد قال الكندي (ت: 801): "إن الاشتغال في الكيمياء بقصد الحصول على الذهب يذهب العقل والجهود [وهو محق في ذلك]، وقد وضع رسالة سماها (بطلان) دعا فيها المدعين ترك صنعة الذهب والفضة وخدمهم"، أنظر: أعيان الشيعة، السيد محسن الأمين (ت: 1371)، دار التعارف للمطبوعات، بيروت، 1983، ج 10، ص 3 وأبدع في جوانب أخرى مثل صناعة الفولاذ بأسلوب المزج والصهر؛ وهي طريقة لا زالت تستخدم حتى وقتنا الحاضر بنجاح، وكذلك البيروني (ت: 973) من القائلين ببطلان الصنعة.

12 منهم خالد بن يزيد بن معاوية (ت: 704 م) نقل عن الراهب إصطفي بن الإسكندراني. ولكن ينكر عليه ذلك ابن خلدون فيقول: "ومن المعلوم البين أن خالداً من الجيل العربي والبداءة إليه أقرب فهو بعيد عن العلوم والصنائع بالجملة فكيف له بصناعة غريبة المبنى على معرفة طبائع المركبات وأمزجتها وكتب الناظرين في ذلك من الطبيعيات والطب لم تظهر بعد ولم تترجم اللهم إلا أن يكون خالد بن يزيد آخر من أهل المدارك الصناعية تشبه باسمه فممكناً"، أنظر: المقدمة، ابن خلدون، مصدر سابق، ج 1، ص 505، وقيل: هو "أول من تكلم في علم الكيمياء ووضع فيها الكتب وبين صنعة الإكسير والميزان ونظر في كتب الفلاسفة من أهل الإسلام" أنظر: المكنون ويليهِ هدية العارفين، مصطفى بن عبد الله كاتب جلبي، حاجي خليفة، دار الكتب العلمية، 2017، ج 3، ص 134

وجابر بن حيان بن عبد الله الكوفي (ت 817 م) الذي وضع أسس علم الكيمياء القائمة على التجارب الصحيحة ودقة الملاحظة، وذو النون ثوبان بن إبراهيم المصري (ت 859 م)، وأبو بكر أحمد بن علي (ابن وحشية ت: 908 م)، وأبو قران (بحدود 908 م)، ودبيس تلميذ الكندي (ت: 873 م)، وعثمان بن سويد الأحميمي (ت: 910 م)، وأبو بكر محمد بن زكريا الرازي (ت: 923 م) وهو من مؤسسي الكيمياء العملية، ومحمد بن أحمد بن يوسف الخوارزمي (ت: 997 م)، وأبو القاسم ابن مسلم المجريطي (ت: 1007 م)، وقد ورد ذكر بعض هذه الأسماء نسبة لمؤلفاتهم ورسائلهم في الكيمياء. كما صنفها ابن النديم في فهرسه وللمزيد يراجع: فهرست ابن النديم البغدادي، لأبي الفرج ابن أبي يعقوب إسحاق المعروف بالوراق (ت 438 هـ). دار المعرفة، بيروت، 1997، ص 139

13 يرى ابن سينا في تكوين الفلزات -كما هو الحال- مع جابر بن حيان بأنها تتكون من الزئبق، والكبريت. ولكنه يعلل اختلاف الفلزات باختلاف طبيعة الزئبق والكبريت فيها، بينما يقول جابر: "إن هذا الاختلاف ناتج من جوهره عن اختلاف الكبريت في الفلزات. ورأي ابن سينا -على سبيل المثال- في تكوين القصدير: "أنه مكوّن في الغالب من زئبق جيد ومن كبريت غير نقي، وأن اتحادهما ضعيف" أنظر: العلوم البحتة في العصور الإسلامية، عمر رضا كحالة، 1972، ص 261، وسيأتي الحديث عنها بالتفصيل.

14 من خلال النظر إلى طريقة التفكير في إجراء مثل هذه التجربة بصورة مجردة، نلاحظ دقة التفكير والملاحظة، وهو ما يجري الآن في مختبرات البحوث الكيميائية، مثلاً للبحث عن إمكانية تكون مركب ما، وللإجابة عليه تراجع فيه المجالات العلمية وآخر البحوث المنشورة في دائرة مقارنة لذلك، وما هي التجارب التي أجريت لتكوين هذا المركب، وكذلك صفات مجموعة القرية لهذا المركب كما هي منشورة من قبل الباحثين الآخرين. ثم دراسة ماهي المواد المتفاعلة من أين تتكون؟ والبحث في إمكانية تفاعلها مع بعضها وفترتها واستقراريتها أو ثباتيتها. وكذلك سهولة التعامل معها، ثم كيف تتكون المادة الناتجة والتنبؤ بإمكانية تكونها، وتوقع مقدار النسبة المئوية لمردودية التفاعل وكمية الناتج.

والثالثة: من أي كيف تكون؟ فإذا عرف هذه الثالثة، وأحكمها فقد ظفر بمطلوبه، وبلغ نهايته من هذا العلم، وأما البحث عن وجودها، والاستدلال عن تكونها فقد كفيناكه بما بعثنا به إليك من الإكسير¹⁵، وأما من أي شيء تكون فإنما يريدون بذلك البحث عن الحجر¹⁶ الذي يمكنه العمل¹⁷، وإن كان العمل موجودا من كل شيء بالقوة لأنها من الطبائع الأربع¹⁸ منها تركبت ابتداء، وإليها ترجع انتهاء، ولكن من الأشياء ما يكون فيه بالقوة¹⁹ ولا يكون بالفعل وذلك أن منها ما يمكن تفصيلها تعالج وتدبر وهي التي تخرج من القوة إلى الفعل²⁰ والتي لا يمكن

15 جاء في مقدمة ابن خلدون ص 504 أن الأكسير: "جسم طبيعي يسمونه الإكسير وأنه يلقي منه على الجسم المعدني المستعد لقبول صورة الذهب أو الفضة بالاستعداد القريب من الفعل مثل الرصاص والقصدير والنحاس بعد أن يحمي بالنار فيعود ذهباً إبريزاً ويكون عن ذلك الإكسير إذا ألغزوا في اصطلاحاتهم بالروح وعن الجسم الذي يلقي عليه بالجسد، وفي صفحة 525 أضاف: ويزعمون أنه إذا أُلقي على الفضة المحماة بالنار عادت ذهباً أو النحاس المحمي بالنار عاد فضة على ما قصد به في عمله"، والأكسير: مادة قادرة على تحويل المعادن الأساسية إلى ذهب. أنظر: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/elixir>، وقد حاول الكيميائيون وهو مزيج من الرُف والسحر والفلسفة الباطنية إلى تحويل الفلزات الرخيصة إلى فضة وذهب، كما حاولوا إيجاد إكسير الحياة وهي مادة تشفي الأمراض، لكنهم انتهوا إلى الفشل. وبعد الأكسير من أكثر المواد التي اشتغل بها الصينيون في الفترة 140 ق.م هو تدبير "إكسير الحياة المقدس الذي أسموه (التان)، ثم تلقف الفكرة العرب والمسلمون وسعوا جاهدين لتحضير إكسير الحياة وأصبح له دوراً آخر ليكون بمثابة علاج يقضي على متاعب الإنسان، وما يصيبه من آفات وأمراض، ويطيل حياته وحياة الكائنات الحية الأخرى، وقد ألقت لأجله كتب كثيرة. كما أن "علماء الكيمياء المعتد بهم في الإسلام، لم يقولوا إلا بخاصة واحدة للحجر المكرم أو الأكسير، وهي تحويله المعادن كتحويل الرصاص للفضة، والزئبق للذهب، ويشبهون فعل الإكسير في المعدن بفعل الخميرة في العجين، فهم يساقون الطبيعة في عملها، كما يفعل اليوم المشتغلون بعلم التركيب الكيميائي الحديث" أنظر: الكيمياء عند العرب، روجي الخالدي، هنداوي، القاهرة، 2012، ص 43

16 الحجر هو ست تقسيمات وضعها الرازي (ت: 923) للمواد الكيميائية، وهي الأرواح، والأجساد، والأحجار، والزجاجات، والبوارق، والأملح. وكانت فكرة العناصر الأساسية سائدة في تلك الفترة حول تكوين المواد، أو ماهيتها، وقد وضع أسسها الإغريق، وهي أربعة عناصر: التراب، والنار، والهواء، والماء. ثم تطورت، وأصبح مزج كل عنصرين يولد عنصراً آخر. وأصبحت ثمانية وهي: الرطوبة، والماء، والبرودة، والهواء، والجفاف، والنار، والحرارة، والتراب. إلا أن العلماء المسلمين طوروا فكرة العناصر فأصبحت أربعة طبائع. وهي كما أشرنا: الماء، والنار، والتراب، والهواء

17 العمل ويقصد به التفاعل بدليل تعريف ابن خلدون. في مقدمته في صفحة 504. في تعريف علم الكيمياء فيقول: "صورة هذا العمل الصناعي الذي يقلب هذه الأجساد المستعدة إلى صورة الذهب والفضة"

18 الماء، والنار، والتراب، والهواء.

19 أعطى الباحث ابن بشرون كل مادة قوة كامنة للتفاعل. وجعلها من إحدى الطبائع المذكورة. آنفاً وعندما يتفاعل بفعل (القوة) ينتقل إلى صورة (الفعل)، وأي أسلوب كيميائي (تقطير، تصعيد، تكليس وما إلى ذلك) هو عملية نقل المادة من القوة إلى الفعل، والملاحظ أن هذه الفكرة صائبة جداً في التنبؤ بحدوث تفاعل معين من خلال النظر إلى طبيعة المادة، المواد المتفاعلة. واليوم يمكننا التنبؤ بحدوث تفاعل معين مثل تفاعل أكسدة-اختزال وذلك من ملاحظة جهد التفاعل، أو الطاقة الحرة فقط. بمعنى آخر: هل يكون التفاعل تلقائياً؟ أم لا؟ ويعبر اليوم عن (القوة) بالطاقة الداخلية U ، (internal energy)، وهي أحد أشكال الطاقة وهي طاقة الحركة الناتجة عن حركة الجزيئات E_{kin} في المادة سواء كانت حركة انتقالية أو دورانية أو اهتزازية، وكذلك طاقة الوضع E_{pot} الناتجة عن الحركة الاهتزازية، والطاقة الكهربائية للذرات المكونة للجزيئات أو البلورات. وتشمل الطاقة الداخلية أيضاً على الطاقة المخزونة في الترابط الكيميائي، وطاقة الإلكترونات الحرة في الموصلات والفلزات

20 الانتقال من صورة إلى أخرى

تفصيلها لا تعالج، ولا تدبر²¹ لأنها فيها بالقوة فقط وإنما لم يمكن تفصيلها لاستغراق بعض طبائعها في بعض، وفضل قوة الكبير منها على الصغير²². فينبغي لك وفقك الله أن تعرف

21 التدبير: العمليات الكيميائية.

22 تعد هذه المقدمة النظرية قبل إجراء التجربة (التدبير) مهمة جدا، ولاحظ أن الكلمات المختارة لغير صاحب الصنعة (الغير الكيميائي) تعد رموزا، وألغازا كما توهم الغير، وهي بالحقيقة ديباجة علمية محضة. ذات أسس علمية قوية. فكل مادة -واعتمادا على طبيعتها- لها من الصفات ما تميزها عن غيرها، وهذا ما أراد ابن بشرون من شرحه لزميله أبي السمح. فلا يمكن إجراء التفاعل إذا كانت المادة ذات صفات (طبائع) تغطي الطبائع القوية فيها على الطبائع الضعيفة. ويريد هنا (كما سيأتي شرحه) أن بعض الطبائع تجعل من المادة غير فعالة وأخرى ذات فاعلية جيدة للتفاعل.

أوفق الأحجار ²³ المنفصلة التي يمكن فيها العمل ²⁴ وجنسه ²⁵ وقوته ²⁶ وعمله وما يدبر من الحل والعقد ²⁷. والتنقية ²⁸

23 الأحجار ويطلق عليها اليوم بالمعادن (الصخور) التي يستخرج منها الفلزات، والأحجار كما صنفها الرازي هي: المرقشيتا، (Pyrite)، وهو أحد كبريتيدات الحديد FeS، ويتصف بلون أصفر فاقع، ولمعة معدنية، ولا يزال يستعمل في تحضير أكاسيد الكبريت، وحمض الكبريتيك. الدوحي: وهو أكسيد الحديد المغناطيسي الأسود. التوتيا: وهي سبيكة من سبائك الخارصين. اللازورد: وهو كاربونات النحاس القاعدية، الزرقاء اللون، وصيغتها الجزيئية $\text{Cu}_3(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2$. المتبلورة مع عدد جزيئات الماء، أحد خامات النحاس الطبيعية. الدهننج: وتدعى في الوقت الحاضر المالاخيت $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$. وهي إحدى خامات النحاس ذات اللون الأخضر، الفيروزج: وهي عبارة عن بلورات فوسفات الألمنيوم القاعدية المتحدة بالنحاس. وتكون زرقاء اللون، وقد تميل أحيانا إلى الخضراء، واللون الأخضر المائل للرمادي وصيغتها الكيماوية $\text{CuAl}_6(\text{PO}_4)_4(\text{OH})_8 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. الساننج: أو يطلق عليه أحيانا (حجر الدم) وهو أكسيد الحديد Fe_2O_3 . ولونه أحمر غامق، يقرب من لون الدم المتخثر حديثا. الشك: وهو بياض الزرنيخ وصيغته الجزيئية As_2O_3 . الكحل: وهو كبريتيد الرصاص PbS. ذو لون أسود فاحم. يستعمل في زينة العين لجعل حافات الجفون سوداء. الطلق: وتسمى الآن المايكا. وهي سيليكات الألمنيوم المزدوجة. مع فلز آخر كلمة كالمغنيسيوم، أو الكالسيوم أو الحديد. وتكون شفافة يسهل تفكيكها إلى صفائح رقاء. وقد تكون ملونة أحيانا. الجبسين: مادة بلورية بيضاء اللون تشبه الشب من حيث المظهر. وصيغته الجزيئية $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. وعندها حرقها تتحول إلى مسحوق أبيض. الزجاج. وهو الزجاج المعروف. ويتألف من سيليكات بعض الفلزات كالصوديوم، والبوتاسيوم، والرصاص، والكالسيوم. أنظر: أعلام العرب في الكيمياء، فاضل أحمد الطائي، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 1986، ص 121

24 التفاعل

25 نوع التفاعل

26 شدة التفاعل

27 ما ذهب اليه السيد جمال الدين في تأييده لما ذهب إليه لافوازيه قائلا: "أن المعلم (لفوازيه) هو أول من تنبه فأثبت التحليل والتركيب. نعم، أن (بنبش رون) لم يذكر بلسانه العربي لفظة تحليل وتركيب، بل قال الحل والعقد وهو الأصح فنا وفهما. وهو التقليد وفسره بقوله تقليب الشيء من جوهره إلى جوهر غيره ارتقاء" أنظر: خاطرات مصدر سابق، ص 142. ويشير الرازي في كتابه سر الأسرار إلى ثمانية أنواع من التحليل: تحليل بالمياه الحادة، وتحليل بالزبل، وتحليل بالبرطوبة، وتحليل بالذن، وتحليل بالمرجل، وتحليل بالعمياء (الأنبيق)، وتحليل بالكرفس، والسرداب، وتحليل بالتقطير. والعقد Congealing كما يقول الرازي: وهي آخر عملية للوصول إلى الإكسير. وله أربعة أنواع: عقد التشويه، وعقد بقرورة، وعقد بدفن، وعقد بالعمياء (الأنبيق)، أنظر: سر الأسرار في الطب والكيمياء، أبو بكر محمد بن زكريا الرازي، تحقيق أحمد فريد المزيدي، دار الكتب العلمية، بيروت، ص 89-92. والتقليب أو التحليل والتركيب أو الحل والعقد هو تفاعل مادتين تكونان ناتج جديد لا يمكن أن يعيد تكون المادتين المتفاعلتان، فأننا لو أخذنا تفاعل حامض الهيدروكلوريك وقاعدة مثل هيدروكسيد الصوديوم فإنهما يتفككا (الحل) فإنه سيتكون (العقد) ملح كلوريد الصوديوم والماء والعملية كلها (تقليب)، وفيها يستحيل أن ترجع المادتان الناتجتان إلى ما منهما تركبنا، وذلك لتبادل أجزائهما الفردية واتحادهما مع بعضهما، وهذا المفهوم اليوم قائم عندما ندرس مقدمات الكيمياء. هذا نوع من أنواع ما يسميه علماء العرب الأقدمون بالتقليب.

28 التنقية: وله وسائل مختلفة منها: (أ) الغريلة أو النخل: لتنظيف العقاقير من الشوائب، والأوساخ باستعمال الغرابيل أو المناخل. (ب) التقطير: بواسطة القرعة، والأنبيق، وجمع ما يقطر في القابلة. (ج) الاستئزال: وكانت توضع المادة في (البوتقة) العليا من الجهاز، وهي التي بأسفلها ثقبان وعندما تسخن تأخذ المادة في الذوبان، وتقطر عبر الثقبين إلى البوتقة السفلى مخلقة الخبث، والأوساخ (الأقذار، والشوائب) وراءها. (د) الغسل (التصويل): أنظر: الموجز في تاريخ الطب والصيدلة عند العرب، محمد كامل حسين، ج 2، ص 348

والتكليس²⁹ والتشيف والتقليب³⁰ فإن من لم يعرف هذه الأصول التي هي عماد هذه الصناعة³¹ لم ينجح ولم يظفر بخير أبدا، وينبغي لك أن تعلم هل يمكن أن يستعان عليه بغيره أو يكتفى به وحده وهل هو واحد في الابتداء أو شاركه غيره فصار في التدبير واحدا فسمي حجرا؟ وينبغي لك أن تعلم كيفية عمله وكمية أوزانه وأزمانه³² وكيف تركيب الروح فيه وإدخال النفس عليه وهل تقدر النار على تفصيلها منه بعد تركيبها فإن لم تقدر فلائي علة، وما السبب الموجب لذلك فإن هذا هو المطلوب. فافهم واعلم أن الفلاسفة كلها مدحت النفس وزعمت أنها المدبرة للجسد والحاملة له والدافعة عنه والفاعلة فيه وذلك أن الجسد إذا خرجت النفس منه مات وبرد فلم يقدر على الحركة والامتناع من غيره لأنه لا حياة فيه ولا نور وإنما ذكرت الجسد والنفس لأن هذه الصفات شبيهة بجسد الانسان الذي تركيبه على الغذاء والعشاء وقوامه وتمامه بالنفس الحية النورانية التي بها يفعل العظام والأشياء المتقابلة التي لا يقدر عليها

29 التكليس: تشبه هذه العملية عملية لتشوية غير أنها هناك كانت تسخن القارورة مباشرة على النار إلى أن تصير المادة مسحوقا دقيقا للغاية، أنظر: الموجز، حسين، مصدر سابق، ج 2، ص 91

30 هذه التقنيات الكيميائية وغيرها كانت خطوة متقدمة جدا في التجارب والبحوث الكيميائية، ولا زالت حتى الآن مستخدمة، ومن التدابير (التقنيات) كما يلي: التنقية: إزالة الشوائب عن المادة التي يتوخاها الكيميائي، وتشتمل على التقطير، وإعادة التبلور، والذوبان في مذيبات متباينة. والتقطير: تحويل السائل بواسطة الحرارة إلى بخار، ثم تكثفه بواسطة المكثف (الإنبيق)، واستلام السائل المتكاثف بدورق خاص بالتشوية. والتشوية (الإشواء) استخدام الهواء الساخن (حمام هوائي). التشويه أي التحميص: وكانت المادة تبل بالماء في صلاية ثم تنقل إلى قارورة، تعلق بقارورة أخرى وهذه الأخيرة توضع على نار وتسخن، وعندما تزول الرطوبة، يسد فم القارورة الداخلية التي تحوى المادة ويواصل التسخين وهذا دليل على أن العرب كانوا يستعملون الهواء الساخن للتسخين، أنظر: الموجز، حسين، مصدر سابق، ج 2، ص 91. الملغمة: مزج الفلزات بالزئبق. التسامي والتصعيد: باستخدام المكثف الهوائي، وتحويل المادة الصلبة إلى غازية مباشرة، وتتكاثف أبخرة المادة بواسطة المكثف. التكليس: تشبه هذه العملية التشوية؛ إلا أنها يستخدم فيها التسخين المباشر إلى أن تتحول المادة إلى مسحوق. التشميع: إضافة مواد تساعد على انصهار المواد الأخرى، فمثلا عند إضافة كربونات الصوديوم إلى الرمل فإنها تسهل في انصهار الأخير، وفيها تتم عملية صنع الزجاج. التبلور: إذابة المادة في أحد المذيبات المناسبة في درجات حرارة عالية، وعندما يبرد المحلول تتفصل بلورات المادة المذابة عن المحلول نفسه بصورة نقية. تبقى الشوائب مذابة في المحلول، ويتم الحصول على المادة المتبلورة نقية بواسطة الترشيح. واستعمل الرازي عملية الترشيح، واستعاض عن ورقة الترشيح الذي نستعمله الآن بأقمشة مصنوعة من الشعر، والكتان، ويتناسب سبك نسيج هذه الأقمشة باختلاف حجم البلورات المتكونة نتيجة لعملية التبلور. أنظر: أعلام العرب، الطائي، مصدر سابق، ص 116

31 علم الكيمياء

32 من المعلوم في يومنا هذا أن الكيمياء الحركية تأخذ عاملا الزمن، والتركيز في دراسة أنواع التفاعلات، وسرعتها، ومما أشار إليه ابن بشرون في هذه الرسالة هي في ذات المفهوم. فهو يأخذ الكمية، وحسابها، والفترة اللازمة للتفاعل، وطبيعة التفاعل. وقد أشار للروح والنفس. وهو -ما أظنه- انطلاق التفاعل أو بداية التفاعل، وقد يكون مادة الإكسير التي بها يتم التفاعل. كما أن دراسة عامل الحرارة أثر مهم على طبيعة التفاعل، وهذا ما أراد من ذكر قدرة النار على تفصيل -تفكك، أو تحطيم المادة- بعد تركيبها، وإذا كانت النتائج سلبية فلماذا؟ وما هي العوامل؟ وهذا هو الأسلوب العلمي الناجح في دراسة التفاعلات الكيميائية، وهو ما قال عنه هذا هو المطلوب.

غيرها بالقوة الحية التي فيها وإنما انفعَلَ الإنسان لاختلاف تركيب طبائعه ولو اتفقت طبائعه³³ لسلّمت من الاعراض والتضاد ولم تقدر النفس على الخروج من بدنه ولكان خالداً باقياً فسبحان مدبر الأشياء تعالى³⁴.

واعلم أن الطبائع التي يحدث عنها هذا العمل كيفية دافعة في الابتداء فيضية، محتاجة إلى الانتهاء³⁵، وليس لها إذا صارت في هذا الحد أن تستحيل إلى ما منه تركبت كما قلناه آنفاً في الإنسان لأن طبائع هذا الجوهر قد لزم بعضها بعضاً وصارت شيئاً واحداً شبيهاً بالنفس في قوتها³⁶ وفعلها وبالجسد في تركيبه ومجسته بعد أن كانت طبائع مفردة بأعيانها فإعجاباً من أفاعيل الطبائع إن القوة للضعيف الذي يقوى على تفصيل الأشياء وتركيبها وتماها فلذلك قلت قوي وضعيف وإنما وقع التغيير والفناء في التركيب الأول للاختلاف وعدم ذلك في الثاني للاتفاق. وقد قال بعض الأولين التفصيل والتقطيع في هذا العمل حياة وبقاء والتركيب موت وفناء وهذا الكلام دقيق المعنى لأن الحكيم أراد بقوله حياة وبقاء خروجه من العدم إلى الوجود لأنه ما دام على تركيبه الأول فهو فان لا محالة فإذا ركب التركيب الثاني عدم الفناء والتركيب الثاني لا يكون إلا بعد التفصيل والتقطيع³⁷ فإذا التفصيل والتقطيع في هذا العمل خاصة فإذا بقي الجسد المحلول انبسط فيه لعدم الصورة لأنه قد صار في الجسد بمنزلة النفس التي لا

33 غرائزه

34 أراد ابن بشر من مقارنة المادة بالإنسان؛ بأن هذه المادة تكون فعالة وذلك بإدخال الروح، أو النفس فيها. وتصبح ميتة أو غير فعالة إذا خرجت الروح منها، هذا من جهة، ومن جهة أخرى أن الطبائع التي ذكرت سابقاً لها تأثير في المادة كتأثير الغرائز البشرية على جسم الإنسان. فهو بذلك يريد أن يقرب التصور النظري لطبيعة تفاعل المادة، وإيجاد الجواب في لماذا أنها تتفاعل أو لا تتفاعل؟ والقارئ لهذه الأسطر، وغير المتمعن بهذا النوع من العلم يحسبها طلاسماً، وإشارات غامضة، ورموز صعبة الحل. فلذلك أنهم الكيميائيين بأنهم سيميائيون وسخارون.

35 لا أجد أكثر دقة علمية في هذا التعبير فالتفاعلات التلقائية وهو ما عبر عنه قانون الترموديناميك الثاني وهو أن العمليات الفيزيائية أو الكيميائية التي من الممكن أن تحدث من تلقاء نفسها عند ظروف معينة دون تأثير من أي عوامل خارجية. والتفاعلات التي تحدث من تلقاء نفسها عند ظروف معينة من درجة حرارة، وضغط أو تركيز تسمى التفاعلات التلقائية

36 شيء طبيعي أن تكون صفات المواد المتفاعلة مختلفة عن صفات المواد الناتجة فهي دافعة في الابتداء (للمادة الأولية). فيضية محتاجة إلى الانتهاء، وذلك بانتهاء المادة المتفاعلة، ولا يمكنها أن تتحول بعد تكون المادة الناتجة إلى ما كانت عليه في الابتداء، وذلك بحكم انتهاء المادة المتفاعلة.

37 يقصد بالتفصيل، والتقطيع عكس التركيب. أي بتكوين مركب ما. وذلك بانتهاء وتلاشي المواد المتفاعلة. وتعتبر كما ذكرها ابن بشر حياة، وبقاء بعد خروجه من العدم إلى الوجود وهو المواد الناتجة من التفاعل. حيث يفسره باقي كلامه: "لأنه ما دام على تركيبه الأول فهو فان لا محالة، فإذا ركب التركيب الثاني عدم الفناء" أي بتكوين مركب جديد. لنضرب مثلاً على ذلك: وهو تكون CO_2 و CaO من العدم كما اصطلاح ابن بشر هاتان المادتان الجديتان الباقيتان تكونتا بموت وفناء المادة الأولى CaCO_3 وذلك من تسخينها. $\text{CaCO}_3 = \text{CaO} + \text{CO}_2$

صورة لها وذلك أنه لا وزن له فيه وستري ذلك إن شاء الله تعالى³⁸ وقد ينبغي لك أن تعلم أن اختلاط اللطيف باللطيف أهون من اختلاط الغليظ بالغليظ وإنما أريد بذلك التشاكل في الأرواح والأجساد لأن الأشياء تتصل بأشكالها وذكرت لك ذلك لتعلم أن العمل أوفق وأيسر من الطبائع اللطائف الروحانية منها من الغليظة الجسمانية³⁹ وقد يتصور في العقل أن الأحجار⁴⁰ أقوى وأصبر على النار من الأرواح كما ترى الذهب والحديد والنحاس أصبر على النار من الكبريت والزئبق وغيرهما من الأرواح فأقول إن الأجساد قد كانت أرواحا في بدنها فلما أصابها حر الكيان قلبها أجسادا لزجة غليظة فلم تقدر النار على أكلها لإفراط غلظها وتلججها فإذا أفرطت النار عليها صيرتها أرواحا كما كانت أول خلقها وإن تلك الأرواح اللطيفة إذا أصابتها النار أبقت ولم تقدر على البقاء عليها فينبغي لك أن تعلم ما صير الأجساد في هذه الحالة وصير الأرواح في هذا الحال فهو أجل ما تعرفه⁴¹.

أقول [والكلام لابن بشرون] إنما أبقت تلك الأرواح لاشتعالها، ولطافتها وإنما اشتعلت لكثرة رطوبتها ولأن النار إذا أحست بالرطوبة تعلقت بها لأنها هوائية تشاكل النار ولا تزال تغتذي

38 تصور ابن بشرون أن المركب الأول يحل بالمادة الثانية، ويكون فيها بمنزلة النفس من الجسد. وهذا غير صحيح
39 كما ذكرنا سابقا، فقد قسم الرازي المعادن إلى ست مجموعات وهي: الأرواح، والأجساد، والأحجار، والزلاجات، واليوارق، والأملاح. كما أن صفاتها تتراوح بين اللطيفة والغليظة. وهذا ليس غريبا من استخدام مثل هذه المصطلحات. فقد استخدم بيرسون (Pearson) في نظريته بتعريف الحامض والقاعدة سنة 1963 المصطلحين (لين وصلب) لوصف الحامضية والقاعدية وللعلم فليس هناك أي علاقة لذا الوصف بقوام المادة الحامضية أو القاعدية فهو مجرد وصف افتراضي. أنظر: Hard and Soft Acids and Bases Principle in Organic Chemistry, Tse-Lok Ho, Elsevier Science, 2012

وتعد فكرة ابن بشرون بتكوين المركبات من تفاعل العناصر خطوة مهمة بطريقة التفكير العلمي، وجعل تفاعل اللطيف باللطيف أهون من اختلاط الغليظ بالغليظ -سيأتي شرحها بالتفصيل- وإشارته لذلك هي لتبسيط الفكرة والعمل بها، ولم تأت فكرته هذه إلا بعد التجربة والبحث، ونقل ابن بشرون خلاصة تجاربه إلى تلميذه أبي السمع، وتتمحور نتائج بحثه أن العمل بالطبائع اللطائف الروحانية أسهل منها من الغليظة الجسمانية. ويقصد بالروحانية هي المواد التي تكون بحالة متطايرة أو متسامية وهي كما صنفها الرازي: الزئبق، والنشادر، والزرنيخ (كبريتيدات الزرنيخ)، والكبريت. أما الأجساد: فهي الجسمانية، وهي العناصر الفلزية مثل: الذهب، والفضة، والنحاس، والحديد، والقصدير، والرصاص، والخراسين (الزئبق) كل ذلك استنادا إلى تقسيم الرازي.

40 أظن أنه أخطأ باستخدام كلمة (أحجار)، والمفروض أنه يستخدم كلمة (الأجساد) بدليل الأمثلة التي سطرها وهي الذهب، والحديد، والنحاس وهي كما صنفها الرازي من الأجساد. هذا أولا، وثانيا: أنه وفي الجملة التالية قارن الأجساد بالأرواح، وهذا دليل على ما أراد قوله: أن الأجساد -وليس الأحجار- أقوى وأصبر على النار من الأرواح. وثالثا: أن الأحجار كما عرفها الرازي ليس من بينها النحاس والذهب والفضة كما مر بنا سابقا.

41 تطرق ابن بشرون في محاولة لوضع نظرية خلق المواد بأن تكون متطايرة (أرواحا)، أو صلبة (أجسادا) محاولة منه لتفسير قوامها الفيزيائي. وقد أراد أن يبرر صلابة المادة بما أسماه (بالغلظة) أو (اللزوجة)، واليوم تعرف صلابة المادة من ناحية بنائها البلوري، وشكل الرص البلوري. وقد تكون الفكرتان متقاربتان شيئا ما. أما أن فكرة تكون (الأجساد) -بمعنى العناصر الكيميائية بالمصطلح الحاضر- من أنها كانت أرواحا وصيرتها النار أجسادا، ثم تحولت مرة أخرى إلى أرواح، فهذا هو الخطأ الذي وقع فيه الباحثون آنذاك.

بها إلى أن تفنى وكذلك الأجساد إذا أحست بوصول النار إليها لقلّة تلزجها وغلظها وإنما صارت تلك الأجساد لا تشتعل لأنها مركبة من أرض وماء صابر على النار⁴² فلطفه متحد بكثيفه لطول الطبخ اللين المازج للأشياء وذلك أن كل متلاش إنما يتلاشى بالنار لمفارقة لطيفه من كثيفه ودخول بعضه في بعض على غير التحليل والموافقة فصار ذلك الانضمام والتداخل مجاورة لا ممازجة⁴³ فسهل بذلك افتراقهما كالماء والدهن وما أشبههما وإنما وصفت ذلك لتستدل به على تركيب الطبائع وتقابلها فإذا علمت ذلك علما شافيا فقد أخذت حظك منها.

وينبغي لك أن تعلم أن الأخلاط التي هي طبائع هذه الصناعة⁴⁴ موافقة بعضها لبعض مفصلة من جوهر واحد يجمعها نظام واحد بتدبير⁴⁵ واحد لا يدخل عليه غريب من الجزء منه ولا في الكل كما قال الفيلسوف⁴⁶ إنك إذا أحكمت تدبير الطبائع، وتآليفها، ولم تدخل عليها غريبا فقد أحكمت ما أردت إحكامه، وقوامه إذ الطبيعة⁴⁷ واحدة لا غريب فيها فمن أدخل عليها غريبا فقد زاع عنها ووقع في الخطأ. واعلم أن هذه الطبيعة إذا حل لها جسد من قرائنها على ما ينبغي في الحل حتى يشاكلها في الرقة واللطافة انبسطت فيه وجرت معه حيثما جرى لأن

42 محاولة من ابن بشرون لوضع تفسير لاشتعال بعض المواد دون الأخرى، وأرجع كل ذلك إلى عامل قوام المادة (اللطافة، والغلظة، أو الكثافة). وإلى العناصر التي وضعها أرسطو الأربعة: ماء، هواء، نار، تراب، وطورها فيما بعد جابر بن حيان، وهي العناصر الثمان: رطوبة، ماء، برودة، هواء، جفاف، نار، حرارة، تراب. والعناصر المذكورة لا علاقة لها بالمتداول اليوم وهي العناصر الكيميائية.

43 بمعنى مخلوطة، والمخلوط يختلف عن المزيج كمفهومين كيميائيين.

44 علم الكيمياء

45 طريقة عمل، أو تجربة كيميائية

46 أستاذهما أبو القاسم مسلمة المجريطي

47 طبيعة الأشياء

الأجساد ما دامت غليظة جافية لا تنبسط ولا تتزاحج، وحلّ الأجساد لا يكون بغير الأرواح فافهم هداك الله هذا القول⁴⁸.

واعلم هداك الله أن هذا الحل في جسد الحيوان هو الحق الذي لا يضمحل ولا ينقص وهو الذي يقلب الطبائع ويمسكها ويظهر لها ألوانا وأزهارا عجيبة وليس كل جسد يحل خلاف هذا هو الحل التام لأنه مخالف للحياة وإنما حلّه بما يوافقّه ويدفع عنه حرق النار حتى يزول عن الغلظ وتقلب الطبائع عن حالاتها إلى مالها أن تتقلب من اللطافة والغلظ فإذا بلغت الأجساد نهايتها من التحليل والتلطيف ظهرت لها هنالك قوة تمسك وتغوص وتقلب وتنفذ وكل عمل لا يرى له مصداق في أوله فلا خير فيه.

واعلم أن البارد⁴⁹ من الطبائع هو ييبس الأشياء ويعقد رطوبتها والحرار منها يظهر رطوبتها ويعقد ييبسها وإنما أفردت الحر والبرد لأنهما فاعلان والرطوبة واليبس منفعلان وعلى انفعال كل واحد منهما لصاحبه تحدث الأجسام وتتكون وإن كان الحر أكثر فعلا في ذلك من البرد لأن البرد ليس له نقل الأشياء ولا تحركها والحر هو علة الحركة، ومتى ضعفت علة الكون وهو الحرارة لم يتم منها شيء أبدا⁵⁰ كما أنه إذا أفرطت الحرارة على شيء ولم يكن ثم برد أحرقتة وأهلكته فمن أجل هذه العلة احتيج إلى البارد في هذه الاعمال ليقوى به كل ضد على

48 يقصد في هذا حسب نظرية الحلول التي كانت شائعة وقتئذ أن الجسد (العنصر) لا يمكن أن يحل في عنصر آخر، وإنما تحل الروح حسب قوله، وهي المواد الطيارة، أو المتسامية، والتي صنفها الرازي -كما مر ذلك- مثل الكبريت، والزئبق، وغيرها في الجسد، ونتيجة تزاوجهما، أو الإحلال تنتج مركبات جديدة ذات طبائع، أو صفات جديدة. بالتأكيد أن المركب الجديد المتكون يحمل صفات جديدة ليست بالضرورة مشابهة لمكوناته الأولية. إلا أن طبيعة التفاعل بينهما قد وضحت بشكل جيد بعد أكثر من عشرة قرون. حسب نظرية بيرسون (Pearson) حيث قال: أن المركب المتناسق المستقر مكون من تفاعل حامض (صلب) بقاعدة (صلبة) أو من حامض (لين) بقاعدة (لينة)، ولا علاقة للصلابة واللينة بقوام المادة وإنما بطبيعتها الاستقطابية، وبالتأكيد الفرق شاسع بين المفهومين الحديث والقديم. إذ ليس كما أراد تفسيرها ابن بشرون بجهوده، وإمكانياته المتوفرة لديه آنذاك. من الاعتماد على اللطافة، أو الرقة، والغلظة بين المواد المتفاعلة

49 كلام ابن بشرون هذا غير مهم بالنسبة لنا؛ لأنه يتكلم عن أفكار وضعوها على أساس أن للمادة طبائع أربع، وهي كما مر تصنيفها الحرارة، اليبوسة (الجفاف)، والرطوبة، والبرودة، وعلى أساسها يمكن فصل كل مادة، وهذه بطبيعة الحال فكرة خاطئة.

50 كلام جميل، وهذا ما يعبر عنه الآن بقانون الترموديناميك الثاني. الذي ينص على أن الإنتروبيا (الاضطراب) الكلية لنظام معزول بالكامل لا تتناقص، وإنما تزداد أو تبقى ثابتة، وبعبارة أخرى فإن العمليات الديناميكية الحرارية تؤثر في أي نظام مسببة اضطرابه، وتكمن أهمية القانون الثاني للترموديناميك في تفسير الظواهر المحيطة بالإنسان، سواء أكانت مرتبطة بالظواهر اليومية مثل ذوبان قطع الثلج في وسط مائي، أو مرتبطة بالتفاعلات الكيميائية، والتي يجب دراسة الإنتروبيا خاصتها لفهم طريقة التفاعل الكيميائي، ووضع تفسيرات صحيحة لنتائج النهائية.

ضده ويدفع عنه حر النار⁵¹ ولم يحذر الفلاسفة أكبر شيء إلا من النيران المحرقة وأمرت بتطهير الطبائع والأنفاس وإخراج دنسها ورطوبتها ونفي آفات وأوساخها عنها على ذلك استقام رأيهم وتدبيرهم فإنما عملهم إنما هو مع النار أولاً وإليها يصير أخيراً فلذلك قالوا إياكم والنيران المحرقات وإنما أرادوا بذلك نفي الآفات التي معها فتجمع على الجسد آفتين فتكون أسرع لهلاكه وكذلك كل شيء إنما يتلاشى ويفسد من ذاته لتضاد طبائعه واختلافه فيتوسط بين شيئين فلم يجد ما يقويه ويعينه إلا قهرته الآفة وأهلكته واعلم أن الحكماء كلها ذكرت ترداد الأرواح على الأجساد مراراً ليكون ألزم إليها وأقوى على قتال النار إذا هي باشرت عند الألفة أعني بذلك النار العنصرية فاعلمه. ولنقل الآن على الحجر⁵² الذي يمكن منه العمل على ما ذكرته الفلاسفة فقد اختلفوا فيه فمنهم من زعم أنه في الحيوان ومنهم من زعم أنه في النبات ومنهم من زعم أنه في المعادن ومنهم من زعم أنه في الجميع وهذه الدعاوى ليست بنا حاجة إلى استقصائها ومناظرة أهلها عليها لأن الكلام يطول جداً وقد قلت فيما تقدم إن العمل يكون في كل شيء بالقوة لأن الطبائع موجودة في كل شيء فهو كذلك فنريد أن تعلم من أي شيء يكون العمل بالقوة والفعل فنقصد إلى ما قاله الحراني⁵³ إن الصبغ كله أحد صبغين إما صبغ جسد كالزعفران في الثوب الأبيض حتى يحول⁵⁴ فيه وهو مضمحل منتقض التركيب والصبغ الثاني تقليب الجوهر من جوهر نفسه إلى جوهر غيره، ولونه كتقليب الشجر، بل التراب إلى

51 أقرب تعبير لهذا التصور وهو صحيح علمياً هو ما يعرف عنه اليوم بتفاعل ماص للحرارة (Endothermic reaction) هو التفاعل الذي يحتاج تكسير روابط المواد المتفاعلة أو الداخلة بالتفاعل إلى طاقة أكبر من طاقة المواد الناتجة من التفاعل. بالتالي يحتاج سريان التفاعل إلى حرارة نعطيهها له من الخارج بحيث يتم التفاعل. وعكسه التفاعل الطارد للحرارة أو التفاعل الناشئ للحرارة وهو التفاعل الذي تنطلق منه حرارة ولاستكمالته يحتاج إلى تبريد

52 مادة الأكسیر، أو حجر الفلاسفة سيأتي الكلام عنه في موضوع صناعة الإكسير

53 الحراني: سالم الحراني كان حياً سنة 198هـ/ 813 م، كيميائي صناعي. أنظر: تاريخ التراث العربي، فؤاد سيزكين، ج 4، ص 402-403، ترجمة عبد الله حجازي.

54 يحل فيه، والحلول اصطلاحاً: وأن يكون الشيء حاصلًا في الشيء، ومختصاً به، بحيث تكون الإشارة إلى أحدهما إشارة إلى الآخر تحقيقاً، أو تقديراً، أنظر: الكليات معجم في المصطلحات والفروق اللغوية، أيوب بن موسى الحسيني القريمي الكفوي، أبو البقاء الحنفي (ت: 1094هـ)، مؤسسة الرسالة، بيروت، ج 1، ص 390. ويدعي أبو الحسين عبيد الله بن أحمد بن أبي طاهر الحسين بن منصور الحلاج، وكان رجلاً محتالاً مشعبذاً يتعاطى مذاهب الصوفية يتحلى الفاظهم كل علم وكان صفراً من ذلك وكان يعرف شيئاً من صناعة الكيمياء وكان جاهلاً مقداماً مدهوراً جسوراً على السلاطين مرتكباً للعظائم يروم انقلاب الدول ويدعي عند أصحابه الألهمية ويقول بالحلول. أنظر: الفهرست، ابن النديم، مصدر سابق، ص 236

نفسه، وقلب الحيوان، والنبات إلى نفسه حتى يصير التراب نباتا، والنبات حيوانا⁵⁵ ولا يكون إلا بالروح الحي والكيان الفاعل الذي له توليد الاجرام وقلب الأعيان فإذا كان هذا هكذا فنقول إن العمل لابد أن يكون إما في الحيوان وإما في النبات وبرهان ذلك أنهما مطبوعان على الغذاء وبه قوامهما وتماهما فأما النبات فليس فيه ما في الحيوان من اللطافة والقوة ولذلك قلّ خوض الحكماء فيه وأما الحيوان فهو آخر الاستحالات الثلاث ونهايتها وذلك أن المعدن يستحيل نباتا والنبات يستحيل حيوانا والحيوان لا يستحيل إلى شيء هو الطف منه إلا أن ينعكس راجعا إلى الغلط وأنه أيضا لا يوجد في العالم شيء تتعلق فيه الروح الحية غيره والروح الطف ما في العالم ولم تتعلق الروح بالحيوان إلا بمشاكلته إياها فأما الروح التي في النبات فإنها يسيرة فيها غلط وكثافة وهي مع ذلك مستغرقة كامنة فيه لغلظها وغلظ جسد النبات فلم يقدر على الحركة لغلظها وغلظ روحه والروح المتحركة أطف من الروح الكامنة كثيرا وذلك أن المتحركة لها قبول الغذاء والتنقل والتنفس وليس للكامنة غير قبول الغذاء وحده ولا تجري إذا قيست بالروح الحية إلا كالأرض عند الماء كذلك النبات عند الحيوان فالعمل في الحيوان أعلى وأرفع وأهون وأيسر فينبغي للعاقل إذا عرف ذلك أن يجرب ما كان سهلا ويترك ما يخشى فيه عسرا. واعلم أن الحيوان عند الحكماء ينقسم أقساما من الأمهات التي هي الطبائع والحديثة التي هي المواليد وهذا معروف متيسر الفهم فلذلك قسمت الحكماء العناصر والمواليد أقساما حية وأقساما ميتة فجعلوا كل متحرك فاعلا حيا وكل ساكن مفعولا ميتا وقسموا ذلك في جميع الأشياء وفي الأجساد الذائبة وفي العقاقير المعدنية فسموا كل شيء يذوب في النار ويطير ويشتعل حيا وما كان على خلاف ذلك سموه ميتا فأما الحيوان والنبات فسموا كل ما انفصل منها طبائع أربعا حيا وما لم ينفصل سموه ميتا ثم إنهم طلبوا جميع الأقسام الحية فلم يجدوا لوفق هذه الصناعة مما ينفصل فصولا أربعة ظاهرة للعيان ولم يجدوا غير الحجر الذي في الحيوان فبحثوا عن جنسه حتى عرفوه وأخذوه ودبروه فتكيف لهم منه الذي أرادوا وقد يتكيف مثل هذا في المعادن والنبات بعد جمع العقاقير وخلطها ثم تفصل بعد ذلك فأما النبات فمنه ما ينفصل ببعض هذه الفصول مثل الأشنان، وأما المعادن ففيها أجساد وأرواح وأنفاس إذا

مزجت، ودبرت كان منها ما له تأثير، وقد دبرنا كل ذلك فكان الحيوان منها أعلى وأرفع وتدبيره أسهل وأيسر فينبغي لك أن تعلم ما هو الحجر الموجود في الحيوان وطريق وجوده إنا بينا أن الحيوان أرفع المواليد وكذا ما تركب منه فهو ألطف منه كالنبات من الأرض وإنما كان النبات ألطف من الأرض لأنه إنما يكون من جوهره الصافي وجسده اللطيف فوجب له بذلك اللطافة والرقّة وكذا هذا الحجر الحيواني بمنزلة النبات في التراب وبالجملة فإنه ليس في الحيوان شيء ينفصل طبائع أربعة غيره فافهم هذا القول فإنه لا يكاد يخفى إلا على جاهل بين الجهالة ومن لا عقل له فقد أخبرتك ماهية هذا الحجر، وأعلمتك جنسه وأنا أبين لك وجوه تدبيره حتى يكمل الذي شرطناه على أنفسنا من الانصاف إن شاء الله سبحانه

(التدبير على بركة الله)⁵⁶ خذ الحجر الكريم⁵⁷ فأودعه القرعة⁵⁸ والإنبيق⁵⁹ وفصل طبائعه الأربع التي هي النار والهواء والتراب والماء، وهي الجسد والصبغ فإذا عزلت الماء عن التراب والهواء عن النار فارفع كل واحد في إنائه على حدة وخذ الهابط⁶⁰ أسفل الإناء وهو والثقل فاغسله بالنار الحارة حتى تذهب النار عنه سواده ويزول غلظه⁶¹ وجفأؤه وبيضه تبييضاً محكماً، وطير عنه فضول الرطوبات المستجبة فيه فإنه يصير عند ذلك ماء أبيض لا ظلمة فيه، ولا وسخ، ولا تضادّ ثم أعمد إلى تلك الطبائع الأول الصاعدة منه فطهرها أيضاً من السواد، والتضاد، وكرّر عليها الغسل، والتصعيد⁶² حتى تلطف، وترقّ وتصفو فإذا فعلت ذلك فقد فتح الله عليك فابدأ بالتركيب الذي عليه مدارا العمل وذلك أن التركيب⁶³ لا يكون إلا

56 طريقة العمل

57 الإكسير

58 الإناء

59 الإنبيق اشتقت منه كلمة alembic التي لا تزال تستخدم لنفس الغرض. الإنبيق (الجمع: أنابيق) هو جهاز لتقطير السوائل. وهو مقطرة استخدمت في الكيمياء، ويتألف من معوجتين متصلتين بأنبوب؛ في أبسط صورها تتكون المقطرة من غلاية وأنبوب مبرد. ومن الناحية التقنية، يشكل الإنبيق فقط الجزء العلوي (أي رأس المقطرة)، بينما يسمى الجزء السفلي بالقرع أو وعاء الإنبيق، ولكن غالباً ما تشير كلمة الإنبيق إلى كامل جهاز التقطير المتبقي من المادة بعد التكثيف.

60 تتصهر المادة الصلبة أو تتسامى.

62 أسلوب التنقية بالتسامي sublimation وكان الكيميائيون الصيادلة يعتبرون الأثال أهم آلاتهم، وهناك طريقة أبسط للتصعيد تسمى (تخنيق)، أو (ترخيم) توضع المادة كما هي أو مصحوبة بزيت في قارورة وتسخن على نار خفيفة لإزالة الرطوبة أو الزيتية، وأخيراً تسد القارورة وتسخن بشدة حتى تصعد المادة وتتجمع في عنق القارورة، أنظر: الموجز، حسين، مصدر سابق، ج 2، ص 91

63 ابتداءه خطوات التفاعل بعد تنقية المواد الأولية.

بالتزويج والتعفين فاما التزويج فهو اختلاط اللطيف بالغليظ وأما التعفين فهو التمشية والسحق⁶⁴ حتى يختلط بعضه ببعض ويصير شيئاً واحداً لا اختلاف فيه ولا نقصان بمنزلة الامتزاج بالماء فعند ذلك يقوى الغليظ على إمساك اللطيف وتقوى النفس على الغوص في الأجساد والدبيب فيها وإنما وجد ذلك بعد التركيب لأن الجسد المحلول لما ازدوج بالروح مازجه بجميع أجزائه ودخل بعضها في بعض لتشاكلها فصار شيئاً واحداً ووجب من ذلك أن يعرض للروح من الصلاح والفساد والبقاء والثبوت وما يعرض للجسد لموضع الامتزاج وكذلك النفس إذا امتزجت بهما ودخلت فيهما بخدمة التدبير اختلطت أجزاؤها بجميع أجزاء الآخرين أعني الروح والجسد وصارت هي وهما شيئاً واحداً لا اختلاف فيه بمنزلة الجزء الكلي الذي سلمت طبائعه واتفقت أجزاؤه فإذا ألقى هذا المركب الجسد المحلول وألح عليه النار وأظهر ما فيه من الرطوبة على وجهه ذاب في الجسد المحلول ومن شأن الرطوبة الاشتعال وتعلق النار بها فإذا أرادت النار التعلق بها منعها من الاتحاد بالنفس ممازجة الماء لها فان النار لا تتحد بالدهن حتى يكون خالصا وكذلك الماء من شأنه النفور من النار فإذا التحت عليه النار وأرادت تطهيره حبسه الجسد اليابس الممازج له في جوفه فمنعه من الطيران فكان الجسد علة لامساك الماء والماء علة لبقاء الدهن والدهن علة لثبات الصبغ والصبغ علة لظهور الدهن وإظهار الدهنية في الأشياء المظلمة التي لا نور لها ولا حياة فيها فهذا هو الجسد المستقيم وهكذا يكون العمل وهذه التصفية التي سالت عنها وهي التي سمتها الحكماء بيضة وإياها يعنون لا بيضة الدجاج⁶⁵ واعلم أن الحكماء لم تسمها بهذا الاسم لغير معنى بل أشبهتها ولقد سألت مسلمة عن ذلك يوما وليس عنده غيري فقلت له أيها الحكيم الفاضل أخبرني لاي شيء سمت الحكماء مركب الحيوان بيضة اختيارا منهم لذلك أم لمعنى دعاهم إليه فقال بل لمعنى غامض فقلت أيها الحكيم وما ظهر لهم من ذلك من المنفعة والاستدلال على الصناعة حتى شبهوها وسموها بيضة فقال لشبهها وقرابتها من المركب ففكر فيه فإنه سيظهر لك معناه بقيت بين يديه مفكرا لا أقدر على الوصول إلى معناه فلما رأى ما بي من الفكر وأن نفسي قد مضت فيها أخذ

64 الأساليب المتبعة في التجربة.

65 لا يهم منى منها شيء ، وإنما نكرت للحفاظ على سياق الموضوع.

بعضدي وهزني هزة خفيفة وقال لي يا أبا بكر ذلك للنسبة التي بينهما في كمية الألوان عند امتزاج الطبائع وتأليفها فلما قال ذلك انجلت عني الظلمة وأضاء لي نور قلبي وقوي عقلي على فهمه فنهضت شاكرًا الله عليه إلى منزلي وأقمت على ذلك شكلاً هندسياً يبرهن به على صحة ما قاله مسلمة وأنا واضع لك في هذا الكتاب. مثال ذلك أن المركب إذا تم وكمل كان نسبة ما فيه من طبيعة الهواء كنسبة ما في المركب من طبيعة النار إلى ما في البيضة من طبيعة النار وكذلك الطبيعتان الاخرتان الأرض والماء فأقول إن كل شيئين متناسبين على هذه الصفة هما متشابهان ومثال ذلك أن تجعل لسطح البيضة هزوح فإذا أردنا ذلك فانا نأخذ أقل طبائع المركب وهي طبيعة اليبوسة ونضيف إليها مثلها من طبيعة الرطوبة ونديرهما حتى تنتشف طبيعة اليبوسة طبيعة الرطوبة وتقبل قوتها وكأن في هذا الكلام رمزا ولكنه لا يخفى عليك ثم تحمل عليهما جميعا مثليهما من الروح وهو الماء فيكون الجميع ستة أمثال ثم تحمل على الجميع بعد التدبير مثالا من طبيعة الهواء التي هي النفس وذلك ثلاثة أجزاء فيكون الجميع تسعة أمثال اليبوسة بالقوة وتجعل تحت كل ضلعين من المركب الذي طبيعته محيطة بسطح المركب طبيعتين فتجعل أولا الضلعين المحيطين بسطحه طبيعة الماء وطبيعة الهواء وهما ضلعا اح د وسطح أبجد وكذلك الضلعان المحيطان بسطح البيضة اللذان هما الماء والهواء ضلعا هزوح فأقول إن سطح أبجد يشبه سطح هزوح طبيعة الهواء التي تسمى نفسا وكذلك أبجد من سطح المركب والحكماء لم تسم شيئا باسم شيء الا لشبهه به والكلمات التي سألت عن شرحها الأرض المقدسة وهي المنعقدة من الطبائع العلوية والسفلية والنحاس هو الذي أخرج سواده وقطع حتى صار هباء ثم حمر بالزجاج حتى صار نحاسيا والمغنيسيا⁶⁶ حجرهم الذي تجمد فيه الأرواح وتخرجه الطبيعة العلوية التي تستجن فيها الأرواح لتقابل عليها النار والفرفرة لون أحمر قان يحدثه الكيان والرصاص حجر له ثلاث قوى مختلفة الشخوص ولكنها متشاكلة ومتجانسة⁶⁷ فالواحدة روحانية نيرة صافية وهي الفاعلة والثانية نفسانية وهي متحركة حساسة غير أنها أغلظ من الأولى ومركزها دون مركز الأولى والثالثة قوة أرضية

66 ومنه اشتق اسم عنصر المغنيسيوم نسبة للحجر الذي كان يستخرج منه في منطقة مغنيسيا في اليونان.

67 نلاحظ هنا اسلوب تقريب الفكرة باستخدام الأسلوب العلمي والطرح الموضوعي النظري والعملية في آن واحد.

حاسة قابضة منعكسة إلى مركز الأرض لثقلها وهي الماسكة الروحانية والنفسانية جميعا والمحيطه بهما⁶⁸ أما سائر الباقيه فمبتدعة ومخترعة إلباسا على الجاهل ومن عرف المقدمات استغنى عن غيرها. فهذا جميع ما سألتني عنه وقد بعثت به إليك مفسرا ونرجو بتوفيق الله أن تبلغ أملك والسلام⁶⁹ انتهى كلام ابن بشرون وهو من كبار تلاميذ مسلمة المجريطي شيخ الأندلس في علوم الكيمياء والسيمااء والسحر في القرن الثالث وما بعده⁷⁰ ولكي نستكمل أهمية ما ورد في الرسالة نورد ما قاله ابن خلدون في الفصل السادس والعشرين. "في إنكار ثمرة الكيمياء واستحالة وجودها، وما ينشأ من المفاسد عن اتحادها فقد كان ابن خلدون يرى أن كثيرا من العاجزين عن معاشهم. تحملهم المطامع إلى انتحال هذه الصنائع، ويرونها أنها أحد المذاهب المعاش ووجوهه، وأن اقتناء المال منها أيسر وأمهل على مبتغيه. فيرتكبون فيها من المتاعب والمشاق من معاناة الصعاب وعسف الحكام وخسارة الأموال في النفقات.

صناعة الأكسير

وقد ذكر ابن خلدون طريقة صناعة الحجر الفلسفي، أو الحجر المكرم، أو حجر الحكمة (الإكسير) حيث قال: "بعد تعين المادة أن تمهى⁷¹ بالفهر⁷² على حجر صلد أملس، وتسقى أثناء إنهاؤها بالماء، وبعد أن يضاف إليها من العقاقير، والأدوية ما يناسب القصد منها، ويؤثر في انقلابها⁷³ إلى المعدن المطلوب، ثم تجفف بالشمس من بعد السقي، أو تطبخ بالنار، أو

68 وصف لعنصر الرصاص لليونته وسهولة انصهاره ونقله.

69 انتهت رسالة ابن بشرون الى أبي السمع، وما أردناه من هذه الرسالة عدة نقاط نلخصها فيما يلي: 1- الأسلوب العلمي الناجح في المراسلات العلمية، وتبادل الخبرات. 2- الاستخدام الجيد للتقنيات والتي لا زالت تستخدم إلى يومنا هذا مع فارق التطوير الذي شملها. 3- دعم المنهج العلمي التصوري النظري والاستدلال بأقوال العلماء.

70 انتهت رسالة ابن بشرون لأبي السمع والتي نقلها ابن خلدون في مقدمته، مصدر سابق، ج 1، ص 505-513

71 تلين

72 السحق

73 تكوين أو تخليق مادة جديدة

تصعد⁷⁴، أو تكلس⁷⁵، لاستخراج مائها⁷⁶، أو ترابها⁷⁷. فإذا رضي بذلك كله من علاجها، وتم تدبيره على ما اقتضته أصول صنعته حصل من ذلك كله تراب أو مائع يسمونه الإكسير، ويزعمون أنه إذا أُلقي على الفضة المحماة بالنار عادت ذهباً، أو النحاس المحمى بالنار عاد فضة على ما قصد به في عمله، ويزعم المحققون منهم: أن ذلك الإكسير مادة مركبة من العناصر الأربعة⁷⁸ حصل فيها بذلك العلاج الخاص، والتدبير مزاج ذو قوى طبيعية تصرف ما حصلت فيه إليها، وتقلبه إلى صورتها، ومزاجها، وتثبت فيه ما حصل فيها من الكيفيات، والقوى كالخميرة للخبز تقلب العجين إلى ذاتها، وتعمل فيه ما حصل لها من الانفشاش، والهشاشة ليحسن هضمه في المعدة، ويستحيل سريعاً إلى الغذاء، وكذا إكسيد⁷⁹ الذهب، والفضة فيما يحصل فيه من المعادن يصرفه إليهما، ويقلبه إلى صورتها هذا محصل زعمهم على الجملة فتجدهم عاكفين على هذا العلاج يبتغون الرزق، والمعاش فيه، ويتناقلون أحكامه، وقواعده من كتب لأئمة الصناعة من قبلهم يتداولونها بينهم، ويتناظرون في فهم لغوزها،

74 يراجع الهامش 27

75 يراجع الهامش 27

76 من مكونات المادة كما هو معروف آنذاك وهي العناصر الأربعة: الهواء والماء والتراب والنار

77 من مكونات المادة كما هو معروف آنذاك وهي العناصر الأربعة: الهواء والماء والتراب والنار

78 الهواء، التراب، الماء، النار

79 أعتقد أنه خطأ كتابي فهو أقرب لأن يكون إكسير (بالراء) وليس أكسيد لأنه ما كان معروفا بهذه التسمية، وكلمة أوكسيد كلمة استحدثت مؤخراً بعد اكتشاف الأوكسجين في نهاية القرن الثامن 1774. من جهة ومن جهة أخرى، لا توجد أكاسيد للذهب. فهو عنصر حر.

وكشف أسرارها⁸⁰ إذ هي في الأكثر تشبه المعَمَّى⁸¹ كتأليف جابر بن حيان⁸² في رسائله السبعين، ومسلمة المجريطي في كتابة رتبة الحكيم، والطغرائي⁸³، والمغبري⁸⁴ في قصائده العريقة في إجادة النظم، وأمثالها، ولا يحلون من بعد هذا كله بطائل منها. ففاوضت يوما

80 لو كانت فعلا عمل شعوعة وسحر لما تناظروا في فهم أسرارها ولا كانت حكرا على أشخاص معينين، وما أردت قوله فعلا انه كان سائدا آنذاك تتاقل أحكام، وقواعد علم الكيمياء، وأنهم كانوا يتداولون كتب أئمة علم الكيمياء.

81 المعمعة من الكلام بمعنى ما عمي معناه وخفية. وهنا يريد القول بأنها. معان مختلفة عن عامة ناس.

82 جابر بن حيان (ت 189هـ) (أبو علم الكيمياء) تعلمها من الإمام جعفر الصادق (ت 148هـ) إذ كان على علم بهذه الصناعة، ومع جابر انتقلت الكيمياء من طور الخرافة والطلاسم إلى طور العلم التجريبي، حتي سموها باسمه (علم جابر)، وله فيها نحو 70 رسالة، لقد كان منهج جابر في الكيمياء منهجا تجريبيا، وارتقى العلم بعده على يد جهابذة من العلماء أمثال: ذو النون المصري، ويعقوب بن إسحاق والكندي، وابن وحشية، وأبو قران النصيبيني، وعثمان بن سويد الأحميمي، وأبو بكر محمد بن زكريا الرازي، وأحمد بن مسلمة المجريطي، وأبو القاسم خلف بن عباس الزهراوي، ومحمد بن عبد الملك الخوارزمي الصالحي، وابن سينا، وأبو بكر علي الخراساني السابح، وأبو الريحان محمد بن أحمد البيروني، وأبو العباس القيسي التيفاشي، وسعد بن منصور ابن كمونة، ومحمد بن أحمد السيمائي، وأبدمر بن علي الجلدي، وابن الألفاني محمد بن إبراهيم الأنصاري، ومحمد المغوش المغربي التونسي وغيرهم. و"جابر بن حيان أبو موسى الطرسوسي (الطرطوسي)، قال القاضي شمس الدين أحمد بن خلكان ألف كتابا يشتمل على ألف ورقة يتضمّن رسائل جعفر الصادق وهي خمسمائة رسالة في الكيمياء"، أنظر: الوافي بالوفيات، صلاح الدين خليل بن أبيك بن عبد الله الصفدي (ت 764هـ)، دار إحياء التراث، بيروت، 2000، ج 11، ص. ويقال أن جابر يونانيا اعتنق الإسلام، وكان اسمه حنا جبر. ولد في طرسوس في كيليكيا في أواخر القرن الثامن الميلادي. أنظر: وصف إفريقية، ابن الوزان الزياتي، المترجم: د. عبد الرحمن حميدة، مكتبة الأسرة، ج 1، ص 276، وقد "اختلف الناس في أمره، أنظر: الفهرست، ابن النديم، مصدر سابق، ص 420

83 جاء في وفيات الأعيان أنه فخر الكتاب أبو إسماعيل الحسين ابن علي ابن محمد ابن عبد الصمد الملقب مؤيد الدين الأصبهاني المنشئ المعروف بالطغرائي، (ت 516 هـ). أنظر: وفيات الأعيان، ابن خلكان، مصدر سابق، ج 2، ص 185؛ وكان محترما كبير الشأن جليل القدر خبيرا بصناعة الكيمياء له فيها تصانيف أضاع الناس بمزاولتها أموالا لا تحصى، وكشف الأستاذ أبو إسماعيل بذكائه سر الكيمياء وفك رموزها واستخرج كنوزها وله فيها تصانيف منها: جامع الأسرار. وكتاب تراكيب الأنوار. وكتاب حقائق الاستشهادات. وكتاب ذات الفوائد. وكتاب الرد على ابن سينا في إبطال الكيمياء. ومصابيح الحكمة. وكتاب مفاتيح الرحمة. وله ديوان شعر وغير ذلك. أنظر: معجم الأدباء، إرشاد الأريب إلى معرفة الأديب، شهاب الدين أبو عبد الله ياقوت بن عبد الله الرومي الحموي (المتوفى: 626هـ)، دار الغرب الإسلامي، بيروت، 1993، ج 3، ص 1107. ولكن "الطغرائي المعروف عند الأدباء والباحثين بوصفه أديبا، أو وزيرا لا يعرفه كيميائيا أو يعبأ بكيميائه إلا قلة منهم. والحق أن الطغرائي مبرز في كيميائه تبريزه في الأدب والسياسة، فقد كان جابر عصره، وكان اسمه ألع أسماء أهل الصناعة في زمانه. ولقد وصل إلينا من مؤلفاته في الكيمياء كتب ورسائل وأشعار كثيرة. أنظر: مستدركات أعيان الشيعة، حسن الأمين، ج 2، ص 99.

84 ورد تعريفه في مقدمة ابن خلدون: "ولابن المغبري من أئمة هذا الشأن كلمات شعرية على حروف المعجم من أبدع ما يجيء في الشعر، ملفوزة كلها لغز الأحاجي والمعاباة فلا تكاد تفهم"، الذي كان من أصل أندلسي. وقد شرح هذا الكتاب مملوك من دمشق، وهو رجل قدير جدا في هذا الفن، ولكن الشرح يستعصي على الفهم أكثر من النص. المقدمة، ابن خلدون، مصدر سابق، ص 505

شيخنا أبا البركات التلفيقي⁸⁵ كبير مشيخة الأندلس في مثل ذلك ووقفته على بعض التآليف فيها فتصفحه طويلا ثم رده إلي وقال لي وأنا الضامن له أن لا يعود إلى بيته إلا بالخيبة ثم منهم من يقتصر في ذلك على الدلسة⁸⁶ فقط إما الظاهرة كنمويه⁸⁷ الفضة بالذهب أو النحاس بالفضة أو خلطهما⁸⁸ على نسبة جزء أو جزئين أو ثلاثة أو الخفية⁸⁹ كالقواء الشبه بين المعادن بالصناعة مثل تبييض النحاس وتلبيسه بالزوق المصعد⁹⁰ فيجئ جسما معدنيا شبيها بالفضة ويخفي إلا على النقاد المهرة فيقدر أصحاب هذه الدلس مع دلستهم هذه سكة يسربونها في الناس، ويطلبونها بطابع السلطان⁹¹ تمويها على الجمهور بالخلاص، وهؤلاء أخس الناس حرفة، وأسوأهم عاقبة لتلبسهم بسرقة أموال الناس؛ فإن صاحب هذه الدلسة إنما هو يدفع نحاسا في الفضة، وفضة في الذهب ليستخلصها لنفسه فهو سارق أو شر من السارق.

وصف ابن خلدون للكيميائيين

ثم يتكلم عن أصحاب هذه الصنعة وينعتهم بالمنتبذين بأطراف البقاع الذين يمّوهون على الناس وهم يختلفون عن الآخرين الذين يحاولون أي إحالة الفضة للذهب والرصاص والنحاس والقصدير إلى الفضة بالإكسير ويصفهم بالطبقة المنبوذة اجتماعيا. فيقول: "ومعظم هذا

85 لم أجد له ترجمة غير تلك المعروفة بأبي البركات البلفيقي، وبلغيق قرية بالأندلس، أنظر: الدرر الكامنة في أعيان المائة الثامنة، ابن حجر العسقلاني (ت: 852)، دار لجبل، بيروت، 1414، ج 1، ص 278 (الهامش) وهي حصن من عمل مدينة المرية. وأبو البركات هو محمد بن محمد بن إبراهيم بن محمد ابن أبي إسحاق خلف المري الأندلسي المالكي المعروف بالبلفيقي قاضي الجماعة المتوفى بالمرية سنة 771، أنظر: هدية العارفين، إسماعيل باشا البغدادي (ت 1339)، وكالة المعارف الجلية في مطبعتها البهية استانبول، 1951، أعادت طبعه، دار إحياء التراث العربي، بيروت، ج 2، ص 165. أثنى عليه الذين ترجموا له بالفهم والفضل وإفادة طلبه العلم، وكان أصحابه وتلامذته يقدمونه ويقدرونه غاية التقدير والتبجيل. انظر: أعلام المغرب والأندلس، اسماعيل بن أحمر الأندلسي (ت: 807)، مؤسسة الرسالة، بيروت، 1407، ج 1، ص 156

86 الدلسة: الإخفاء، والخديعة. أراد بذلك أنهم كانوا يخدعون الناس بتغيير لون الفلز وتلبيسه بلون فلز آخر

87 التمويه الطلاء.

88 عمل السبائك.

89 الإخفاء.

90 بخار الزئبق.

91 ختم السلطان أو الجهة المصدرة له، وقد ذكر ابن بطوطة مثل هذا الكلام فقال: "وأهل الصين لا يتبايعون بدينار ولا درهم، وجميع ما يتحصل ببلادهم من ذلك يسبكونه قطعا كما ذكرناه وإنما يبيعههم وشراءهم بقطع كاغذ، كل قطعة منها قدر الكف مطبوعة بطابع السلطان وتسمى الخمس والعشرون قطعة منها بالثنت"، أنظر: رحلة ابن بطوطة، ابن بطوطة، أكاديمية المملكة المغربية، ج 4، ص 129

الصنف لدينا بالمغرب من طلبة البربر⁹² المنتبذين بأطراف البقاع ومساكن الأغمار يأوون إلى مساجد البادية ويموهون على الأغنياء منهم بأن بأيديهم صناعة الذهب والفضة؛ والنفوس مولعة بحبهما والاستهلاك في طلبهما فيحصلون من ذلك على معاش ثم يبقى ذلك عندهم تحت الخوف، والرقبة إلى أن يظهر العجز، وتقع الفضيحة فيفرون إلى موضع آخر ويستجدون حالاً أخرى في استهواء بعض أهل الدنيا بأطماعهم فيما لديهم، ولا يزالون كذلك في ابتغاء معاشهم، وهذا الصنف لا كلام معهم لأنهم بلغوا الغاية في الجهل والرداءة والاحتراف بالسرقة، ولا حاسم لعلتهم إلا اشتداد الحكام عليهم، وتناولهم من حيث كانوا، وقطع أيديهم متى ظهروا على شأنهم لأن فيه إفساداً للسكة التي تعم بها البلوى، وهي متمول الناس كافة، والسلطان مكلف بإصلاحها، والاحتياط عليها، والاشتداد على مفسديها، وأما من انتحل هذه الصناعة، ولم يرض بحال الدلسة، بل استنكف عنها، ونزه نفسه عن إفساد سكة المسلمين، ونقودهم، وإنما يطلب إحالة الفضة للذهب، والرصاص، والنحاس، والقصدير إلى الفضة بذلك النحو من العلاج، وبالإكسير الحاصل عنده فلنا مع هؤلاء متكلم، وبحث في مداركهم لذلك مع أننا لا نعلم أن أحداً من أهل العالم تم له هذا الغرض، أو حصل منه على بغية إنما تذهب أعمارهم في التدبير، والفهر⁹³ والصلابة والتصعيد والتكليس واعتيام⁹⁴ الاخطار بجمع العقاقير والبحث عنها ويتناقلون في ذلك حكايات وقعت لغيرهم ممن تم له الغرض منها، أو وقف على الوصول يقنعون باستماعها، والمفاوضات فيها، ولا يستريبون في تصديقها شأن الكافين⁹⁵ المغرمين بوساوس الاخبار فيما يكفون به فإذا سئلوا عن تحقيق ذلك بالمعاينة أنكروه وقالوا إنما سمعنا

92 هم جماعة عرقية أصلها من شمال أفريقيا، يستوطنون بشكل رئيسي الجزائر، شمال مالي، موريتانيا، المغرب، شمال النيجر، تونس، ليبيا والمنطقة الغربية من مصر. والبربر أو البرابرة اسم لاتيني، وكلمة بربري مشتقة من الكلمة اليونانية القديمة (بربروس) وتعني الذين لا يجيدون التكلم باليونانية. وقد تعني المتوحشين أو الهمجيين البدائيين أو هم من سكان البراري خارج المدن، ومن ثم أطلق الرومان هذا الاسم على كل الأجانب وبينهم السكان الأصليين الأمازيغ، وذلك في غزواتهم لبلدان حوض البحر الأبيض المتوسط.

93 الفهر: السحق باستخدام حجر ناعم صلب يسحق به الصيدلي الأدوية، وقيل " الفهر، بالكسر: الحَجَرُ مُطْلَقاً" أنظر: تاج العروس من جواهر القاموس، المرتضى الزبيدي، دار الفكر. ج 7، ص 362

94 اعتامَ يَغْتَامُ اغْتِياماً: أَخَذَهَا، أنظر: تاج العروس، الزبيدي، مصدر سابق، ج 17، ص 514

95 الكُلفُ، بالكسر: الرَّجُلُ العائِقُ الْمُتَوَلِّعُ بالشيء مع شغل قلب ومشقة، أنظر: تاج العروس، الزبيدي، مصدر سابق، ج 12، ص 464

ولم نر هكذا شأنهم في كل عصر، وجيل، واعلم أن انتحال هذه الصنعة قديم في العالم⁹⁶، وقد تكلم الناس فيها من المتقدمين والمتأخرين فلننقل مذهبهم في ذلك شبيها بالفضة ويخفى إلا على النقاد المهرة فيقدر أصحاب هذه الدلس مع دلتهم هذه سكة يسربونها في الناس ويطبعونها بطابع السلطان تمويها على الجمهور بالخلاص، وهؤلاء⁹⁷ أخس الناس حرفة وأسوأهم عاقبة لتلبسهم بسرقة أموال الناس فإن صاحب هذه الدلسة إنما هو يدفع نحاسا في الفضة وفضة في الذهب ليستخلصها لنفسه فهو سارق أو شر من السارق⁹⁸

أصل الفلزات

ثم ينتقل إلى موضوع آخر حول فلسفة أصل العناصر الكيميائية ويذكر منها الفلزات المعروفة آنذاك والتي كانت تسمى أجسادا إلا أن ابن خلدون يطلق عليها معادن حيث يقول: "إن مبنى الكلام في هذه الصناعة عند الحكماء على حال المعادن السبعة المتطرفة وهي: الذهب، والفضة، والرصاص، والقصدير، والنحاس، والحديد، والخرصين، هل هي مختلفات بالفصول وكلها أنواع قائمة بأنفسها؟ أو إنها مختلفة بخواص من الكيفيات وهي كلها أصناف لنوع واحد؟

96 يعني بها تحويل الفلزات إلى الذهب أو الفضة؛ وتلك كانت، مشكلة المشتغلين بعلم الكيمياء القديم. ولعله يغمز إلى الخيمياء أو السيمياء وفيهما مزيج من الزيف والسحر والفلسفة الباطنية. اكتسبت شعبيتها منذ حوالي ميلاد المسيح (ع) حتى القرن الثامن عشر الميلادي. إذ حاول الكيميائيون تحويل الفلزات الخسيسة إلى فضة وذهب، كما حاولوا إيجاد إكسير الحياة وهي مادة تشفي الأمراض، لكنهم انتهوا إلى الفشل. غير أن جهودهم في تحضير ودراسة المواد الكيميائية ساعد في تطوير علم الكيمياء؛ وكان بعض هؤلاء الكيميائيين دجالين، لكن بعضهم الآخر كانوا علماء. وكانت وجهتهم فلسفية أكثر منها كيميائية. فقد شعروا أنهم إذا تعلموا كيف يتحصلون على الذهب من المعادن الخسيسة سيكون باستطاعتهم إتقان أشياء أخرى. واعتبروا أن الذهب هو الفلز الكامل لجمال بريقه ولمقاومته للصدأ. والخيمياء درست في الصين والهند قبل ميلاد المسيح. لكنها تطورت كفن وعلم في مصر خلال الأعوام الثلاثمائة اللاحقة. فقد استخدمها العلماء الناطقون بالإغريقية في الإسكندرية في محاولة تفسير الكيفية التي تمكّن بها الحرفيون المصريون من صنع الأشياء. انتشرت الخيمياء الإغريقية المصرية من سوريا وبلاد الفرس إلى العرب الذين كان لهم الفضل الأكبر في الانتقال من مرحلة الخيمياء إلى علم الكيمياء في نهاية القرن الثالث الهجري، بداية العاشر الميلادي، ثم انتقلت إلى أوروبا الغربية خلال القرنين الثاني عشر والثالث عشر الميلاديين. وأن الكيميائيين استمدوا نظرياتهم حول المادة من قدامى الإغريق. حيث اعتقدوا أن المادة كلها مكونة من مادة وحيدة عديمة الشكل. وكما اعتقدوا أن هذه المادة هي أساس العناصر الأربعة: التراب، والهواء، والنار، والماء، عند اتحادها بالحرارة والبرودة، أو بفعل البلل أو الجفاف. واعتقدوا أيضًا بإمكانية تغيير مادة ما إلى مادة أخرى بتغيير توازن هذه العناصر. وسميت هذه العملية بالتحويل. وبحث الكيميائيون أيضًا عن حجر الفلاسفة، وهي مادة سحرية يُعتقد بقدرتها على تسهيل عملية التحويل. أنظر:

<https://sites.google.com/site/huzifaschemistry/chemistry-1>

97 الذين يطلون النحاس بالفضة، والفضة بالذهب كما يقول ابن خلدون ويعتبر الطلاء تمويها وبالتالي تعد سرقة، لكننا نناقش أصل فكرة الطلاء فإنها عملية كيميائية معتد بها وتأخذ حيزا في علم الكيمياء والصناعة اليوم.

98 المقدمة، ابن خلدون، مصدر سابق، ج 1، ص 524-526

فالذي ذهب إليه أبو النصر الفارابي⁹⁹، وتابعه عليه حكماء الأندلس أنها نوع واحد وأن اختلافها إنما هو بالكيفيات من الرطوبة، واليبوسة، واللين، والصلابة، والألوان من الصفرة، والبياض، والسواد، وهي كلها أصناف لذلك النوع الواحد، والذي ذهب إليه ابن سينا¹⁰⁰، وتابعه عليه حكماء المشرق أنها مختلفة بالفصول، وأنها أنواع متباينة كل واحد منها قائم بنفسه متحقق بحقيقته له فصل، وجنس شأن سائر الأنواع. وبنى أبو نصر الفارابي على مذهبه في اتقاقها بالنوع إمكان انقلاب بعضها إلى بعض لإمكان تبدل الاعراض حينئذ، وعلاجها بالصنعة فمن هذا الوجه كانت صناعة الكيمياء عنده ممكنة سهلة المأخذ، وبنى أبو علي بن سينا على مذهبه في اختلافها بالنوع إنكار هذه الصنعة، واستحالة وجودها بناء على أن الفصل لا سبيل بالصناعة إليه، وإنما يخلقه خالق الأشياء، ومقدرها، وهو الله عز وجل، والفصول مجهولة الحقائق رأساً بالتصور فكيف يحاول انقلابها بالصنعة؟ وغلطه الطغرائي من أكابر أهل هذه الصناعة في هذا القول، وردّ عليه بأن التدبير، والعلاج ليس في تخليق الفصل¹⁰¹ وإبداعه وإنما هو في إعداد المادة لقبوله خاصة والفصل يأتي من بعد الإعداد من لدن خالقه وبارئه

99 أبو نصر محمد بن محمد بن طرخان أصله من الفارياب من أرض خراسان من المتقدمين في صناعة المنطق، والعلوم القديمة، وله من الكتب: كتاب مراتب العلوم، كتاب تفسير قطعة من كتاب الأخلاق لأرسطاليس، وفسر الفارابي من كتب أرسطاليس مما يوجد، ويتداوله الناس كتاب القياس قاطيغورياس، كتاب البرهان انالوطيقا الثاني، كتاب الخطابة اروطوريقا، كتاب المغالطين سوفسطيقا على جهة الجوامع، وله جوامع لكتب المنطق لطاف. أنظر: الفهرست، ابن النديم، مصدر سابق، ص 323

100 (ت: 425هـ) فيلسوف، وطبيب، وعالم من كبار فلاسفة الإسلام، وأطبائهم.

101 "إن العلم لم يبرهن لهذا التاريخ على أن انقلاب المعادن بعضها لبعض أمر يستحيل، غير أن أصحاب الكيمياء لم يعثروا إلى الآن في معاملهم وتجاربهم على ما يؤيد هذا الانقلاب، كما أنه لم يثبت لديهم علمياً استحالة هذا الانقلاب [نووي]، فهم لا يقولون بصحته، كما يقول جابر وأشباعه، ولا ببطلانه كما يقول الكندي وابن سينا ومن تبعهما. وقد زعم برتلو الكيميائي الفرنسي، أن الاكتشافات التي اكتشفت في الكيمياء الحديثة، لم تهدم أساس الكيمياء القديمة التي هي علم جابر. ومن القائلين بصحتها أيضا من كبار العلماء، الفيلسوف الهولندي سبينوزا (1632-1667م)، المنتمي لمذهب وحدة الوجود، وكذا الفيلسوف ليبنج (1646-1716م)، فإن كليهما من المعتقدين بإمكان استحالة المعادن، وبوجود الحجر الكريم" أنظر: الكيمياء عند العرب، الخالدي، مصدر سابق، ص 44؛ ولا يمكن تصنيع فلز من فلز كيميائيا، وهذا بالضبط ما هو متحقق اليوم فكل عنصر قائم بذاته، أما نوويا فيمكن تصنيع عنصر من آخر. وقد عبّر عن هذه الكيفية الألوسي مؤيدا ابن خلدون فقال: "أن الطبيعة إنما تعمل هذه الأجساد من عناصر مجهولة عندنا وتلك العناصر مقادير معينة مجهولة عندنا أيضا ولكيفيات تلك العناصر مراتب معلومة وهي مجهولة عندنا ولتمام الفعل والانفعال زمان معين مجهول عندنا، ومع الجهل بكل ذلك كيف يمكننا عمل هذه الأجساد" أنظر: تفسير الألوسي، الألوسي (ت: 1270)، ج، 20،

كما يفيض النور على الأجسام بالصل 102 والإمهاء 103 ولا حاجة بنا في ذلك إلى تصوره ومعرفته 104

من الملاحظ أن اللبس في تكوين الفلزات ليس في عصر ابن سينا فحسب، وإنما كان النقاش حولها كائن منذ أن وضع أرسطو نظريته، وخالفه فيها جابر بن حيان، ورأى أنها لا تساعد على تفسير بعض التجارب. فعدل عن النظرية، وجعلها أكثر ملائمة للحقائق العلمية المعروفة إذ ذاك، وقد شرح تعديله هذا في كتاب الإيضاح، وخرج من هذا التعديل بنظرية جديدة عن تكوين الفلزات 105. وقد عضد هذا الرأي وأخذ به ابن سينا في كتابه الشفاء، والبيروني في كتابه الجماهر في معرفة الجواهر 106. إلا أن الرازي، والطبراني أجازا تحويل المعادن [الفلزات] بفعل الأكسیر وقد كانت نظرية القائلين بتحويل الفلزات حسب ما ذكره ابن خلدون في مقدمته. "أن مضاعفة قوة الفاعل تنقص من زمن فعله، وتبين أن الذهب إنما يتم كونه في معدنه بعد 1080 من السنين دورة الشمس الكبرى" 107. وفي مكان آخر. "فانظر إلى الذهب ما يكون له في معدنه من الأطوار منذ ألف سنة وثمانين وما ينتقل فيه من الأحوال فيحتاج صاحب الكيمياء إلى أن يساقق فعل الطبيعة في المعدن ويحاذه بتدبيره وعلاجه إلى أن يتم" 108. ومن ثم يلخص صناعة الكيمياء في مجال تخليق الفلزات -حسب تصوره-: "وما يدعونه بهذا التدبير أنه مساوقة الطبيعية المعدنية بالفعل الصناعي ومحاذاتها به إلى أن يتم كون الجسم المعدني أو تخليق مادة بقوى وأفعال وصورة مزاجية تفعل في الجسم فعلا طبيعيا فتصيره وتقبله إلى صورتها والفعل الصناعي مسبوق بتصورات أحوال الطبيعة المعدنية التي

102 الصقل: الجلي

103 أي الطلاء بذهب أو فضة، أنظر: تاج العروس من جواهر القاموس، محمد مرتضى الحسيني الزبيدي، دار الهداية، الكويت، 2001، ج

39، ص 576

104 المقدمة، ابن خلدون، مصدر سابق، ج 1، ص 527

105 العلوم البحتة، كحالة، مصدر سابق، ص 251

106 العلوم البحتة، كحالة، مصدر سابق، ص 274

107 المقدمة، ابن خلدون، مصدر سابق، ص 528

108 المصدر السابق

يقصد مساوقتها أو محاذاتها أو فعل المادة ذات القوى فيها تصورا مفصلا واحدة بعد أخرى وتلك الأحوال لا نهاية لها" ¹⁰⁹

الخاتمة

وخلاصة القول، وكما هو ظاهر أن طرح الفكرة، ونقاشها ما زال منه صحيحا، ويعمل به في بعض التقنيات الكيميائية، ومنها ما هو غير صحيح وبعيدا عن الواقع لقلّة التجربة، والمعرفة، ولقد حاول العلماء المسلمون في علم الكيمياء دراسة الظواهر، والتفاعلات الكيميائية، ويجتهدون لوضع تفسيراً لها حتى أنهم مثلاً قد عبروا عما يعرف اليوم بالطاقة الكامنة والطاقة الداخلية وأسموها الحرارة الغريزية، وهذا أفق علمي جيد، ورائع، وقد أسندوا لهذه الحرارة دوراً مميزاً في طبيعة التفاعل، وطبيعة المادة المتفاعلة، أو الناتجة. فقد ساروا على أساس التجربة، مما دفع بعلم الكيمياء خطوات كبيرة نحو الأمام، ومكنهم من إضافة معلومات جديدة، وهامة لهذا العلم، حتى أن نظريات جابر بن حيان، وابن سينا استعملت حتى نهاية القرن الثامن عشر. ومن الرائع جداً أنهم يضعون الفكرة أولاً، ثم تتناقش عملياً وإمكانية نجاح التفاعل من عدمه كما بدا ذلك واضحاً من خلال رسالة ابن بشرون، أو ما نقله ابن خلدون في مقدمته عن الحكماء قائلين: "أول العمل آخر الفكرة، وآخر الفكرة أول العمل" ¹¹⁰. علماً، أن العرب قد دعوا "إلى الاهتمام بالتجربة، والبحث على إجراءاتها مع دقة الملاحظة، ولذلك لم يتقيدوا بأرسطو، أو غيره من فلاسفة اليونان؛ بل خالفوهم في بعض النظريات، والآراء، وأتوا بنظريات، وآراء أكثر ملائمة للحقائق العلمية" ¹¹¹. وأخطر ما أثاره ابن بشرون هو استخدامه للميزان في وزن المواد المتفاعلة في التحضير للتجربة. وسنحاول فك رموز بعضها مقارنة بما يماثلها اليوم. فأجد هناك مشتركات كبيرة. بين تلك المعطيات العلمية.

109 المقدمة، ابن خلدون، مصدر سابق، ص 529

110 المقدمة، ابن خلدون، مصدر سابق، ص 528

111 العلوم البحتة، كحالة، مصدر سابق ص 276.

أننا نرى في رسالة ابن بشرون كثيرا من الوصايا التي أدرجها لزميله أبي السمح في كيفية البدء برسم الفكرة ثم اختيار الأصلح من المواد المتفاعلة، وتجنب المواد التي يستحيل العمل بها. ثم يضع لكل سؤال، أو تساؤل مع نفسه الإجابة الصحيحة بالسلب أو الإيجاب، ويحثه على أن يصبر لجميع النتائج. وهذا ما دفع الأفغاني ليستبشر خيرا قائلا: "ولا بد أن يأتي زمن -إن دام الحال على هذا المنوال- من البحث والتتقيب والتجربة أن يتوصلوا إلى فهم حقائق هذا الفن الجليل واقتطاع في ثمراته"¹¹²

المصادر العربية

1. الإحاطة في أخبار غرناطة، لسان الدين ابن الخطيب (ت: 776)، دار الكتب العلمية، بيروت، 1424
2. أعلام العرب في الكيمياء، فاضل أحمد الطائي، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، 1986
3. أعلام المغرب والأندلس، اسماعيل بن أحمر الأندلسي (ت: 807)، مؤسسة الرسالة، بيروت، 1407
4. الأعلام، قاموس تراجم لأشهر الرجال والنساء من العرب والمستعربين والمستشرقين، خير الدين بن محمود بن محمد الزركلي الدمشقي، دار العلم للملايين، بيروت
5. أعيان الشيعة، السيد محسن الأمين (ت: 1371)، دار التعارف للمطبوعات، بيروت، 1983
6. الأكسير على ضوء العلم الحديث، محمد يحيى الهاشمي، الأديب، حلب، 1944
7. الإمام الصادق ملهم الكيمياء، الدكتور محمد يحيى الهاشمي، مكتبة النجاح، بغداد، 1950
8. تاج العروس من جواهر القاموس، المرتضى الزبيدي، دار الفكر.

112 خاطرات، المخزومي، مصدر سابق، ص 142

9. تاريخ ابن خلدون، (مقدمة ابن خلدون) كتاب العبر، وديوان المبتدأ والخبر في أيام العرب والعجم والبربر ومن عاصرهم من ذوي السلطان الأكبر، عبد الرحمن ابن محمد (ابن خلدون) ت 808هـ، دار إحياء التراث العربي، بيروت
10. تاريخ التراث العربي، فؤاد سيزكين، ترجمة عبد الله حجازي.
11. تفسير الآلوسي، الآلوسي (ت: 1270)
12. خاطرات السيد جمال الدين الأفغاني آراء وأفكار، محمد باشا المخزومي، تنوير للنشر والإعلام، القاهرة، 1441
13. الدرر الكامنة في أعيان المائة الثامنة، ابن حجر العسقلاني (ت: 852)، دار لجيل، بيروت، 1414
14. رحله ابن بطوطة، ابن بطوطة، أكاديمية المملكة المغربية
15. ريحانة الادب في تراجم المعروفين بالكنية أو اللقب، محمد علي مدرس تبريزي، طهران
16. سر الأسرار في الطب والكيمياء، أبو بكر محمد بن زكريا الرازي، تحقيق أحمد فريد المزيدي، دار الكتب العلمية، بيروت
17. العلوم البحتة في العصور الإسلامية، عمر رضا كحالة، 1972
18. فلسفة ابن خلدون الاجتماعية، تحليل ونقد، طه حسين، المركز الأكاديمي للأبحاث.
19. فهرست ابن النديم البغدادي، لأبي الفرج ابن أبي يعقوب إسحاق المعروف بالوراق (ت 438هـ). دار المعرفة، بيروت، 1997
20. فوات الوفيات، محمد بن شاكر بن أحمد بن عبد الرحمن بن شاكر بن هارون بن شاكر الملقب بصلاح الدين (المتوفى: 764هـ)، دار صادر، بيروت، 1974
21. كتاب صناعة الكيمياء، جابر بن حيان بن عبد الله الكوفي (ت 200 هـ)، من مخطوطات جامعة الملك سعود، رقم 2167، تاريخ النسخ: كتب في القرن الثالث عشر الهجري تقريبا.
22. الكليات معجم في المصطلحات والفروق اللغوية، أيوب بن موسى الحسيني القريني الكفوي، أبو البقاء الحنفي (ت: 1094هـ)، مؤسسة الرسالة، بيروت
23. الكيمياء عند العرب، روجي الخالدي، هنداوي، القاهرة، 2012
24. مستدركات أعيان الشيعة، حسن الأمين.

25. مصنفات علم الكيمياء، الحكيم جابر بن حيان الصوفي، نشر هولميارد، باريس، 1928
26. معجم الأدباء، إرشاد الأريب إلى معرفة الأديب، شهاب الدين أبو عبد الله ياقوت بن عبد الله الرومي الحموي (المتوفى: 626هـ)، دار الغرب الإسلامي، بيروت، 1993
27. المكنون ويليهِ هدية العارفين، مصطفى بن عبد الله كاتب جلبي، حاجي خليفة، دار الكتب العلمية، 2017
28. الموجز في تاريخ الطب والصيدلة عند العرب، محمد كامل حسين (ت: 1397)، طهران
29. هدية العارفين، إسماعيل باشا البغدادي (ت 1339)، وكالة المعارف الجلية في مطبعتها البهية استانبول، 1951، أعادت طبعه، دار إحياء التراث العربي، بيروت
30. الوافي بالوفيات، صلاح الدين خليل بن أيبك بن عبد الله الصفدي (ت 764هـ)، دار إحياء التراث، بيروت، 2000
31. وصف إفريقيا، ابن الوزان الزيّاتي، المترجم: د. عبد الرحمن حميدة، مكتبة الأسرة
32. وفيات الأعيان وأنباء أبناء الزمان، أبو العباس شمس الدين أحمد بن محمد بن إبراهيم بن أبي بكر ابن خلكان البرمكي الإربلي (المتوفى: 681هـ)، دار صادر، بيروت
33. الوفيات والأحداث، ملتقى أهل الحديث، 1431هـ

المصادر الأخرى

1. Eric John Holmyard, Makers of Chemistry, Oxford, 1931
2. Hard and Soft Acids and Bases Principle in Organic Chemistry, Tse-Lok Ho, Elsevier Science, 2012
3. <https://sites.google.com/site/huzifaschemistry/chemistry-1>
4. <https://www.ahewar.org/debat/show.art.asp?aid=485160>
5. <https://www.merriam-webster.com/dictionary/elixir>