هل من طريق يعيدنا؟.... إلى حيث كان أجدادنا!

صلاح سليمان

كلما أمطرت ورأيت بين كل بركة وبركة بركة أخرى في شوارعنا و على " كبارينا " و في نهايتها رحت أتذكر العبقري الذي عرف كيف يجعل الشمس تشرق على وجه مليكه يوم ميلاده أو دفنه متسللاً شعاعها بين الجدران والأعمدة. وكلماً حدث ذلك وهو كثير الحدوث تلح على فكرة قبول أننا لسنا أبناء أولئك الفراعين الذين استطاعوا وبدقة بالغة أن يطوعوا كل شيء.

وأزيدك يقيناً بذلك عبر الواقعة المحفورة في ذاكرتي والتي حدثت قبل 25 عاماً. نعم قبل ربع قرن .

كنت أعمل باحثاً في الهيئة الأمريكية لحماية البيئة في معاملها بالمنطقة المثلثة للأبحاث أو كما يسمونها Research Triangle Park وبين أقران جميعهم من الأمريكيين بكل طوائفهم ولم يكن الصينيون والهنود قد غزوهم بعد.

وفي صباح أحد الأيام التقطت البريد الذي يصلني كالمعتاد وذهبت إلى مكتبي وعندما بدأت في تفحص بريد ذلك اليوم لفت نظري صورة مشرقة لذلك التمثال الأشهر في العالم لعمتى نفرتيتي يتصدر صفحة الغلاف على العدد الجديد لأكبر الدوريات العلمية العالمية في مجال التحليل الكيميائي "Analytical Chemistry" العدد الرابع من المجلد 54 والصادر لشهر أبريل سنة 1982.

أثارني وهزني ما رأيت وبسرعة تناولت المجلة أكاد أخترق صفحاتها اختراقا غير صابر على محاولة التعرف على رقم الصفحات التي ستحتوي على الموضوع الذي جعلهم يضعون تلك الصورة على صفحة الغلاف ومن عادة الدوريات العلمية أن تجد علي الناحية الداخلية من الغلاف أشارة إلى صورة الغلاف وموضع موضوعها في العدد.

وكنت كطفل يحاول أن يستبق الأحداث ليعرف كل شيء وكل كلمة، وإليكم ما وجدت.

بحث علمي بعنوان "التمثال النصفي لنفرتيتي" في هذه الدورية صعبة المنال ذات السمعة التي لا يدانيها إلا القليل في مجال الدوريات العلمية؟ نعم قناع نفرتيتي – جدتي وجدتك. ماذا فعل صاحبي البحث وما هي الأسرار التي أحيط عنها سترها؟

ثم هدأت رويداً رويداً ورحت أقرأ البحث المنشور وقلبي يطير محلقا مع كل حقيقة جاءت فيه .....

صاحبا هذا البحث كيميائيين سويسريين قاما بأخذ عينة من الصبغة الزرقاء التي تلون بعض أجزاء تمثال نفرتيتي وتعرف هذه المادة الزرقاء المستخدمة في التلوين باسم "الأزرق ألمصري" وهي مادة أستخدمها المصريون لتلوين الكثير من الجدران والأعمال واللوحات التي تم صنعها في قبورهم ومعابدهم منذ ما يزيد على أربعة آلاف عام. آخذ هذين الباحثين العينة من التمثال المحفوظ حتى الآن بمتحف برلين وراح الباحثين مدفوعين برغبتهما في معرفة حقيقة تلك المادة يفحصون تلك العينة. أتراها مادة طبيعية في صخور حصل عليها قدماء المصريون من المحاجر أو الجبال في مصر أو في غيرها؟ أم تراها مستخلص من نباتات أو تفرزها حيوانات ما؟

وفي بداية بحثهم تأكدا من أنها ليست مادة عضوية وإنما هي مادة معدنية معقدة في إجابة عن السؤال الثاني. ولكي يجيبا على السؤال الأكبر قاما بإستخدام كل الوسائل التقنية الحديثة المعقدة المستخدمة في التحليل الكيميائي المتاحة في نهاية القرن العشرين لمعرفة تركيب تلك المادة الساحرة. ومن شدة هولهما الذي اعترفا به والذي عادة لا يذكر على صفحات الأوراق العلمية تأكدا من أن هذه المادة غير موجودة طبيعياً وعلى ذلك فهي مخلقة صناعياً. نعم مخلقة صناعياً **!!!** ما لذي تقوله هذه النتائج وكيف كان ذلك؟ أهو مجرد خلط بعض مواد طبيعية أولية متاحة فى البيئة مع بعضها البعض فإذا بالأزرق المصري يتكون ليستخدم؟

راح هذين الباحثين يجربا كل الوسائل التي يمكن أن يتم بها تخليق الأزرق المصري من المواد الأولية المتاحة في جبال ومحاجر مصر. واستخدما الأسس العلمية الحديثة في كيمياء تخليق المواد. وتوصلا - نعم توصلا- لتحديد المواد التي أستخدمها قدماء المصريون لتخليق الأزرق المصري. وراحا يجربا تكوينه مرة أخرى بعد أربعة آلاف عام.

وصعقتهم ما أثبتته لهم تجاربهم. نعم المواد الأولية اللازمة لتخليق الأزرق المصري موجودة وكانت موجودة لدى الأجداد. ولكن كي يتم تخليق الأزرق المصري بنقائه المعهود كان يجب **أولاً** طحن دقيق جداً للكالسايت وللملاكيت وللكوارتز والذين يتم تنقيتهم جيداً أو أخذهم من مصادر نقية خالية من الحديد. كما يجب ضبط النسب الوزنية لهذه المواد الأولية المستخدمة في خطوات تخليق الأزرق المصري بدقه شديدة.
و**ثانياً** يلزم للتفاعل حرق المواد المتفاعلة في درجة حرارة مضبوطة عند 870-950 درجة مئوية. و**ثالثاً** يجب توفير تحكم في جو التفاعل بحيث يكون مؤكسداً وبدون ذلك فإن النتيجة ستكون إختزال النحاس الثنائي إلى نحاس معدني ينفصل معطيا ناتج أخر أحمر اللون.

وإذا زادت درجة الحرارة لتصل إلى 1000 درجة مئوية (أي خمسون درجة فقط فوق المدى المطلوب) يتحطم الأزرق المصري ولا يتكون في نهاية العملية. وقد فعل الأجداد ذلك بدون أدوات وزن دقيقة لضبط نسب المواد المتفاعلة أو وسائل لتنقية المواد الأولية و التفريق بين الأفضل منها وبدون " ترمومترات" وأدوات لقياس الحرارة وضبطها ومعرفة وقياس نسبة الأكسجين في الجو المحيط بتفاعل الاحتراق- أو هكذا نعتقد. وهكذا فقط يتم تخليق الأزرق المصري كما تبين الوسائل العلمية الحديثة في عام 1982.

1. في بداية التفاعل عند درجة 300-400 درجة مئوية يتحول الملاكايت إلى أكسيد نحاسيك .
2. مع رفع الحرارة إلى 550-750 درجة مئوية يتحول الحجر الجيري إلى أكسيد كالسيوم.
3. وبرفع درجة الحرارة إلى 870-950 يتفاعل أكسيد ألنحاسيك وأكسيد الكالسيوم الناتجين مع الكوارتز (أكسيد السيليكون) بنسبة 4:1:1 لإنتاج الأزرق المصري . ($Ca\ Cu\ Si_4\ O_{10}$)
4. ولكي يتم التفاعل في هذه الحالة الصلبة لمواده ولكي تتبلور الصبغة الناتجة (الأزرق المصري) فإنه يجب أن يتم تسهيل ذلك بإمداد المواد المتفاعلة بتيار من مسحوق الملح أو البوراكسي أو كبريتات الصوديوم يعمل على إتمام التفاعل بين المكونات المصهورة و على أن يكون قطر البلورات الناتجة في حدود 5-50 ميكرون 5,000 – 50,000 نانومتر.

وهنا انقل إليكم ما قاله هاذين الباحثين بعد أن توصلا إلى إجابة لأسئلتهما ." أن كل تلك النتائج تبين أنه لابد وأن يكون لدي المصريون طرقاً لوزن الكميات من المواد الأولية لتحقيق النسبة المطلوبة ولضبط درجة الحرارة ونسبة الأكسجين في الجو الذي يحدث فيه التفاعل ولابد إنهم يعرفون أهمية إضافة مسهلات الصهر كالملح والبوراكس كي يحدث التفاعل بين المواد الصلبة. ومع معرفة التعقيدات في مثل هذه الحالة وما يتحقق بالتكنولوجيا في أيامنا هذه فإنه لا سبيل أمامنا إلا احترام تلك المعرفة الواسعة والقدرات الهائلة التي تمتع بها المصريون واستطاعتهم الحصول على إنتاج ممتاز من الأزرق المصري على ما فيه من تعقيدات قبل آلاف السنين واستخدامه في تلوين تمثال ملكتهم المحبوبة " نفرتيتي".

وعندما انتهيت من قراءة ذلك البحث وجدتني أصور بضع صور منه أضعها في صناديق بريد زملائي وأعلقها على باب مكتبي ؟

ما الذي حدث لنا وماذا ننتظر؟ وإلى متى؟.

د. صلاح سليمان

أستاذ كيمياء و سمية المبيدات

جامعة الإسكندرية

10 ديسمبر 2007