الكيمياء الصناعية [1]

معجزات علمية أغرب من الخيال

بقلم عوض جندي
[عن مجلة العلم العام الاميركية]

﴿ الحرير الصناعي ﴾ يتخيل القارىء كرة من الخيط، تزن رطلاً واحداً فقط من نسيج رفيع جداً. فاذا ما نشرت تلك الكرة، امتدت من المحيط الاطلنطي الى المحيط الهادي قاطعة أميركا من الشرق الى الغرب. فهذه احدى العجائب الكيميائية التي عرضت حديثاً في مدينة كنساس بولاية ميسوري بأميركا، عند اجتماع الكيميائيين، ليقابلوا أعمالهم بعضها ببعض. وهي أحدث ضروب الحرير الصناعي. اذ الثوب الذي يُصنع منهُ، يتاح اخفاؤه في قبضة الكف.

ولا شك في أن الذين صنعوا الكرة المشار اليها، بالوسائل الكيميائية، قد بزوا دودة الحرير. لأن رفع خيطها، تلك رفع الحرير الطبيعي. وكان تحسين وسائل تنقية عجينة الخشب، التي تقوم مقام المادة الاولية في الحرير الصناعي، ثم تحسين المحلولات الكيميائية والآلات المستعملة في صنع ذلك الحرير، متحدة بعضها ببعض، كفيلين بخلق تلك الكرة.

فغدا المرء بمرور الدهش من مبتدعات الكيمياء الصناعية، كما يؤخذ من مطالعة قصص كتاب الف ليلة وليلة، العربي المشهور. وأصبحت الدار واللباس والمركبة، بل كل ما يحيط بك من اللوازم يستفيد من صناعة الكيميائيين

﴿ السكر من نقيع الذرة ﴾ وتبين لهم أن الماء الذي ينقعُ فيهِ الذرة، عند صنع لشاء الذرة، يتولد فيهِ سُكّر، ذو خاصيتين غريبتين. فيكون حلواً في حالة النقاوة. ولذا شرع بعضهم يجربونهُ في العيادات ليجعلوهُ بديلاً للسكر العادي في غذاء المصابين بالبول السكري. ويصير ذلك النقيع نفسه مادة مفرقعة اقوى من النيتروجليسرين اذا ما عولج بالحامض النيتريك. ولا

---

(١) كتبنا في عجائب الكيمياء الصناعية مقالا بعنوان «فحم حجري من السكر» نشر في مقتطف مارس سنة ١٩٢٩ ومقالا آخر بعنوان «الفضلات الزراعية وما فيها» في مقتطف مايو سنة ١٩٣٠

يحتاج الى أية مادة كيميائية هامدة عند تحضيره للاستعمال . فالنيتروجليسرين وهو سائل متفجر جداً يحول بعض المواد الصلصالية ليصنع استعماله كديناميت . ولكن « ديناميت الذرة » صلب بذاته . ويتوقع الخبراء التذرع به الى تكسير الاحجار في محاجرها ، والى حفر الحفريات وشق الانفاق . ويقدر المطلعون انهُ يتسنى الحصول على مليون رطل من السكر كل سنة ، كفضالة تتخلف عند صناعة النشاء وذلك بالطريقة الكيميائية الجديدة التي ابتدعها الأستاذ ادوارد بارتو Bartow رئيس الجمعية الأميركية الكيميائية

﴿ بديل الهواء الطبيعي ﴾ وقد بيَّن الدكتور ولرد هرشي الأستاذ بكلية مكفرسن في مكفرسن بولاية كنساس أن خبراء الكيميائيين ، لا نجدهُ إذ أذاع أنهُ وُفِّق لبديل هوائي أصلح للرئات البشرية من الهواء الطبيعي ! !

ولا يخفى على القراء ان الهواء الذي نستنشقهُ مؤلف من النيتروجين والأوكسيجين ومقادير يسيرة من الهليوم وغيره من الغازات الجوية النادرة . ولذلك رأى الدكتور هرشي أن يمتحن الغازات الأخرى ليقدر مبلغ صلاحيتها للحياة . فحبس طائفة من الجرذان والأرانب الرومية والسناجير والقردة في حجر زجاجية محكمة الاغلاق ويخيل بنشقها غازات ومزيجات من غازات مختلفة بوساطة أنابيب ، فأدرك أن الهواء الطبيعي الذي يأتي في المرتبة الثانية من مراتب الغازات الصالحة للتنفس ! ! إذ استطاعت الحيوانات المشار اليها ، الحياة ، واكتساب القوة ، في مزيج غازي مركب من الهليوم والاوكسيجين . فأثبت بذلك أن المرضى بالأمراض التي تسبب صعوبة التنفس هم الأولى بالاستفادة من ذلك الاكتشاف قبل غيرهم

﴿ الصمغ المرن الصناعي ﴾ ولا بدَّ أن المشوقين بركوب السيارات سيهتمون بمشكلتين خطيرتين ، وهما العجلات والوقود . وذلك من جراء المكتشفات الجديدة إذ وافتنا الأنباء من المانيا بأن علماء الكيمياء الصناعية قد تمكنوا من صنع مطاط صناعي ، يأخذ مأخذ الأميركيين الذين سبقوهم في ذلك الميدان . ففي مدينة « دبپ ووتر پوينت » في ولاية نيوجرسي مصنع لصنع الصمغ المرن (المطاط) ينتج مليون رطل في السنة . ويقول المحققون إنهُ ذو خصائص يتفوَّق بها على المطاط الطبيعي تفوقاً عظيماً ، وذلك من عدة وجوه ، وأن ذلك المطاط الصناعي سوف يحل في الحروب محل الطبيعي كله

ومخترع المادة الاساسية لتركيبه هو الفس نيوولند (الاستاذ بجامعة نوتردام) J. A. Newland وقد نال من أجله وسام Nichols نيكولس وهو من أسمى الجوائز الأميركية لعلم الكيمياء

وتؤلف المادة الأولية المشار اليها من الاسيتلين العادي وتسمى فينيلاسيتيلين Vinylacetylene

ومما قالهُ الكيماوي الذي منح الجائزة الى ذلك الأب المخترع عند فوزه « ان ميدان البحث

العلمي لأخرج الى شجاعة أكثر مما تقتضيها ساحة الوغى» وهذا قول لا مرية فيه اذ يُعلم الجميع علم اليقين مبلغ الخطر العظيم الذي يتهدف لهُ كلٌّ من مارس التجارب في مشتقات الاسيتيلين، وهي مواد دقيقة شديدة التفجر

ومع علم الأب نيولند بضاحة الخطب فقد خاطر بحياته مرات لا تحصى في قيامه بالتمحيص الذي أسفر عن ظفره، ذلك الظفر المبين

﴿البنزين الصناعي﴾ ومن المواد الجديرة بالذكر في هذا الباب «استخراج البنزين من الفحم الحجري» وقد تمَّ في كل من انكلترا واليابان حيث أُنشئت لهُ مصانع ضخمة. أما في ولايات أميركا المتحدة فان مسألة مزج البنزين بالكحول، واتخاذ ذلك المزيج وقوداً للسيارات، قد برحت مثاراً لمناظرات عنيفة تدور رحاها بين علماء الكيمياء. اذ يقول انصارها انها ستفيد الزراع فوائد مالية عظيمة. وذلك من بيع مقادير كبيرة من محصولات الذرة التي تُزيد على حاجتهم اذ يستطاع بالكيمياء تحويلها كحولاً. وان مزيج الكحول الذي يستقطر من الذرة بتلك الطريقة، بمقدار كبير من البنزين، يجعله وقوداً صالحاً للسيارات مثل البنزين الصافي، هذا اذا لم يفقهُ في الاقتصاد وتوليد القوة الدافعة

وعلى حين تتشعب آراء العلماء الكيميائيين في مبلغ الاستفادة من ذلك المزيج المزمع تجربته، يؤكد خبراء دائرة إنهاذج في حكومة الولايات الاميركية المتحدة، أن المزيج نفسه وقود صالح جداً للسيارات، بشرطٍ واحد فقط وهو اختراع محركات خاصة تلائمهُ كل الملاءمة

وعلى كل حال ستتهيأ الفرصة لاصحاب السيارات وساقتها للحكم بأنفسهم على صلاحيته من عدمها، اذ أُنشىء معمل في مدينة اتشيسن في ولاية كنساس يستقطر كل يوم ١٠٠٠٠ جالون كحول من الذرة، على ان تستعمل للمزج بالبنزين المعتاد وتصير وقوداً للسيارات يباع بالثمن عينه الذي يباع به البنزين المألوف

﴿مستحلبات الفوتوغرافية﴾ وسيبتهج المشتغلون بالتصوير الضوئي بالحادث الاتفاقي الذي حدث من عهد قريب لأربعة شبان من الباحثين في الكيمياء كانوا يحضرون طائفة من المحلولات الفوتوغرافية فدهشوا إذ رأوا ان ورق الطبع المغشّى بذلك المحلول، ولّد لوناً اسود في أجزاء الصورة التي يجب ان تكون بيضاء، ولوناً ابيض حيث يتوقع لن يكون اسود. فبحثوا الموضوع جيداً، فتبين لهم انهم قد عثروا على قاعدة لصنع نوع جديد من المواد يصلح للمصورين بالضوء، اذ يسهّل التقاط الصور الضوئية التقاطاً مباشراً دون الاحتياج الى استخراج صورة سلبية، بمثابة خطوة متوسطة. وان ذلك المحلول الذي «المستحلب» الجديد يصلح ايضاً لاجل الفيلم واللوحات الفوتوغرافية والورق وتم تجليته بأساليب ومحلولات ثابتة

﴿ فلزات جديدة ﴾ وقد تكشفت لعلماء الكيمياء في مختبراتهم ، فلزات جديدة ، حيث استطاع الكيميائيون في معهد ملون Mellon Institute للبحاث الصناعية في بتسبرج بولاية بنسلفانيا ، صنع شفرات فاخرة لموسى الحلاقة المأمونة . وذلك من مزيج فولاذي اخترع لذلك القصد . اذ خلطوا طائفة من المعادن ، بعضها ببعض ، ثم استخرجوا منها خليطاً طنجسنياً يحل محل الرصاص في الوقاية من الاشعة القوية التي تنبعث من الراديوم . وهو خليط مؤلف من الحديد والانيومنيوم والنيكل والكوبلت . ومنهُ تصنع الآن اقوى المغنطيسات الدائمة المغنطة في العالم وكذلك يستل منهُ الفولاذ التي يجمع بين الرونق والقوة لصنع مركبات السكك الحديدية

وبلغ من كثرة نوع الاخلاط الفولاذية الجديدة المدهشة التي لا ينقطع سيل اختراعها ، ان علماء الكيمياء انفسهم ، يلاقون الصعاب في منافسة بعضهم بعضاً ، ابتغاء السبق في ذلك المضمار

ورغبت المؤسسة الهندسية في مدينة نيويورك ، في حصر الاخلاط الفولاذية والحديدية المشهورة ، الآن دون سواها ، حصراً سهل المنال ، فعينت ١٥٠ رجلاً ليفحصوا جميع الكتب الفنية في العالم ، وينقلوا منها ما يعثرون عليهِ من ذلك القبيل ، ليضعوا له فهرساً عامًّا

ويرى المحققون أن ذلك العمل الجليل لم يسبق له نظير في تاريخ العلم . ومن اغرب ما يروى في هذا الصدد أن معلومات علماء الكيمياء في الحديد نفسه ، يسيرة . اذ الحديد التي يكاد يكون حديث خرافة . وقد ثبت من عهد قريب أن الحديد الذي نعرفهُ ، انما يحمل شبهاً طفيفاً للحديد المحض . وذلك حينما استغل الباحثون بالتجارب التي انواع الحديد بتسخينها بلهب الهيدروجين فتكشف لهم ان الحديد الذي حصلوا عليه ، لا يصدأ في الاوكسيجين والماء النقيين وان تعرضا لهما شهوراً

﴿ الصبغات الطريفة ﴾ واسفرت مباحث العلماء وتجاربهم في الصبغات عن انواع منها غير مألوفة إذ أعلن الكيميائيون البريطانيون اكتشاف صبغة زرقاء جديدة لتسهيل دهانا للحيطان والخشب ، ومداداً للطبع . والمعروف الآن ان الالترامارين Ultramarine الذي اكتشف في سنة ١٧٠٤ والازرق البروسي الذي اكتشف في سنة ١٨٢٦ هما الصبغتان اللتان تستغل منهما الصبغة المشار اليها ، وهي لا تحتوي على الصفات المرغوب فيها اي اللسان والقوة والثبات مهما تعرضت للضوء والحرارة والاحماض والقلويات وغيرها من المواد المذيبة

اما الصبغة الجديدة وهي السماة «ازرق موناستراال الثابت Monastral » فيقال انها تحتوي على المزايا التي يحتاج اليها كل امرىء . وعدا ذلك ، يقال انها افضل الالوان الزرقاء للطباعة الملونة ويستدل مما ذكرناه من الامثلة ، على مبلغ فوز علماء الكيمياء وتأثيره في كل فرع من فروع المعيشة

﴿ الاثاثات المنزلية ﴾ ومما احدثهُ أولئك العلماء الكيميائيون من الانقلابات المدهشة ، في البيوت ، التدرج في صنع الاثاثات الخشبية إذ أن الاشياء التي مازالت تصنع دائماً من الخشب أو

المعادن ، ومنها خزائن الراديو واغطية القناني ، غدت تصنع من مواد صناعية تسمى بالمجانن وهذه يركبها الكيميائي في مخابره . وهي في عرف الخبراء ، فاتحة لميدان رحب ، وسيقبل صنع المنصدات والكراسي والاسرة ، من تلك المجانن للتلالئة التي يسهل الاحتفاظ بها نظيفة ، وتصعب تعرضها للخدش او التشويه . اما في وقتنا الحالي ، فلا يعوق ذيوع استعمال هاتيك المصنوعات العجيبة ، غير ارتفاع اثمانها قليلاً عن أشباهها التي تؤخذ من المواد الطبيعية

ويرى ويليم هايز الخبير التيوبوركي الكيميائي انهُ اذا انخفض سعرها قليلاً ، انتشر استعمالها انتشاراً واسعاً

﴿ الزجاج اللين ﴾ والزجاج ايضاً مع شدة الحاجة اليه في صنع النوافذ ، وتموقهُ في ذلك السبيل ، فلهُ منافس جديد وفي به المواد الشفافة التي من فصيلة المجانن . ومع ان منافعها في البيوت ما زالت موضعاً للجدل ، فقد نجمت بعض مزاياها المرغوب فيها ومنها المرونة التي تسمح بثنيها حتى تصير منحنيات تصلح لنوافذ الطائرات . وقد نشأ من التحسينات الكيميائية الحديثة التي قام بها البلماء في الزجاج المستعمل في أواني الطبخ النموذجية التي توضع في الافران ، التمكن من صنع مثالي من الزجاج تقاوم الحرارة مقاومة فائقة لاجل الطبخ على رأس الموقد

﴿ الاستغناء عن حرارة البخار ﴾ وشرع الكيميائيون يخترعون طريقة لتحل محل البخار في اجهزة التسخين . واساسها مركب ابيض يعرف باسم ديفنيل diphenyl وهي مادة كيميائية تمتُ الى عطر الخبزة الافرنكية الصناعي ، تتحول بخاراً عند درجة ٥٠٠ فرنهيت . ولما كانت تلك المادة تحتفظ بالحرارة اكثر من البخار ويمكن رفع حرارتها الى درجة عظيمة ، دون احداث ضغط خطر ، فقد استعملت هذه المادة الجديدة في كثير من الصناعات

﴿ التبريد المنزلي ﴾ واتجهت عناية المهندسين الكيميائيين ايضاً الى مسألة التبريد المنزلي فاتخذوا مثالهم « الثلج الجاف » أي الحامض الكربونيك المجمَّد ، للتبريد في الاقاليم الحارة ، حيث تكون مصانع الثلج نائية عن امكنة الاستهلاك وحيث لا توجد الكهربائية . ولذلك يوضع الثلج الصلب في صندوق داخلي معزول لكيلا يجتذب الحرارة جذباً حثيثاً جداً ، والاَّ فدرجة حرارته البالغة ١٠٩ فرنهيت تحت الصفر تجمد محتويات الصندوق جميعها . ثم أن تأثيره الجليدي الذي ينتقل بوساطة زعانف معدنية على الصندوق ، يتسنى تنظيمه ليبقي درجة حرارة المثلجة في الحدود المرغوبة . والمثالج التي يستخدم فيها ذلك المبرد القابل للتبخر ، منفصة غريبة وهي تكوُّن غاز الحامض الكربونيك في باطن المثلجة الذي يقال انهُ يعيق نمو البكتيريا ويحول دون انتشار روائح الاطعمة