ابداع الكيمياء

دخل علم الكيمياء في دورٍ الحديث حين وقف الباحثون على اسرار الاحتراق واثبت لافوازيه العالم الفرنسوي ان الجسم حين يحترق يتحد بالاكسجين الهواء فيتولد من اتحادهما غاز الحامض الكربونيك ثم اثبت ميزانه الدقيق ان الزيادة في وزن ما يتولد منهُ بالاحتراق تساوي النقص في وزن الهواء الذي يحيط بهِ . هذه حقائق لا تدهشنا الآن بجدتها واهميتها ولكنها يوم كشفت كانت بدء عهد جديد في علم الكيمياء

كانت هذه الحقائق الركن الذي قام عليهِ مذهب عدم فناء المادة او تلاشيها وهو اساس علم الكيمياء وتحت الحقائق الكيميائية لان العلماء وجدوا انهُ مهما تغيرت احوال المادة واشكالها في تفاعل كيماوي لا يتلاشى منها شيء ولا يتولد فيها شيء جديد . فلافوازيه لما جرب احدى تجاربهِ الشهيرة بامرار بخار الماء فوق حديد حام الى درجة الحمرة وجمع ما يخلفُ من هدروجين الماء وزن كل المواد التي اشتملت في هذا التفاعل الكيماوي ، الماء اولاً والحديد في البدء وفي النهاية والماء والهدروجين الذي تولد بعد امرار الماء فوق الحديد وكانت النتيجة ان وزن الماء ووزن الحديد الحامي في البدء تساويا مع وزن الهدروجين والماء والحديد في النهاية . كذلك نجد ان الجليد يذوب ماءً والماء يصير بخاراً والبخار يتقلص على ذرات الغبار ضباباً او في جوٍّ بارد فيتم مطراً وفي كل هذه التغيرات لم توجد مادة جديدة ولا تلاشى شيءٌ من العناصر التي تدخل في تركيب الماء وليس في استطاعة انسان ان يوجد ذرة منها لكن صغيرة ولا ان يلاشيها . فالذرات التي تتألف منها قناقيع الصابون في خالدة خلود الذرات التي تتركب منها الصخور العظيمة

وزد على ذلك ان صفات العناصر لا تتغير بتغير المكان الذي توجد فيهِ . فقد اثبت السبكتروسكوب ان كثيراً من العناصر في الكواكب البعيدة هي نفس العناصر التي في ارضنا وان جوهراً من جواهر الهدروجين في الشعرى لهُ صفات جوهر من الهدروجين في معمل كيماوي بلندن او القاهرة . قد تتحول هذه العناصر من شكل الى آخر ولكن صفاتها الاساسية باقية لا تتحول الاَّ اذا ثبت تحوُّل العناصر

كيف يصح لنا ان نقول بان الكيماوي مبدع وماذا يراد بابداع الكيمياء ؟

المراد بابداع الكيمياء ان الكيماوي صح تدرجاً ان يبني بالوسائل الصناعية موادَّ لم

يُعرَّف من قبل انها تبقى سوى في اجسام الاحياء او لم يعرف لها وجود على الاطلاق . ويعرف هذا العمل بالتركيب الكيماوي ويقابلهُ حلُّ الاجسام الى العناصر التي تتألف منها ويعرف بالتحليل الكيماوي . والصفحة التي خطها علماء التركيب الكيماوي من اصح الصفحات التي خطت في تاريخ الكيمياء الحديث

المكتشفات الاولى

كان بدء هذا الارتقاء فيما كشفهُ وهلر Wöhler سنة ١٨٢٨ من انَّ ملح السمى سيانات الامونيا يتحول الى يوريا اذا تخمر مذوبهُ واليوريا هي المادة الاساسية في البول . فما هي اهمية هذا الاكتشاف ؟

معلوم ان اليوريا مركب نتروجيني يفرزهُ الجسم في البول وكان يحسب مع سائر مركبات الجسم الحيّ اي انهُ لا يركَّب الاَّ في الجسم الحي . لكن ملح سيانات الامونيا يركب في المعامل الكيماوية اي خارج الجسم الحيّ ويستطاع تحويلهُ الى يوريا كما تقدم فثبت من ذلك ان اليوريا وسائر المواد التي تصنع في اجسام الاحياء لم يعد تركيبها بعيد التناول على الكيماويين لان وهلر اثبت ان احدها يمكن تركيبهُ في المعمل حيث لا تفعل القوى الحيوية في تركيبهِ . وحوالي سنة ١٨٢٨ تمكن باحث آخر يدعى هنري هنل Henry Hennel من تركيب الالكحول من مركب كربوني ابسط منهُ يدعى اثيلين فكان ذلك فوزاً كيماوياً آخر لانهُ كان من المظنون ان الالكحول لا يتولد الاَّ من عمل الخميرة . ومن الغريب ان هذين الاكتشافين لم ينالا حين كشفا ما يستحقانهِ من النظر والاهتمام ولكن اسمي وهلر وهنل يجب ان يكونا في مقدمة اسماء الكيماويين البارعين الذين عنوا بترقية فن التركيب الكيماوي وما نشأ عنهُ من الصناعات الواسعة كصناعتي الاصباغ والعطور الصناعية وغيرهما

فالنيلة التي كانت تستخرج من نبات النيلة وصباغ دم الغزيت الذي كان يستخرج من نبات الفوّة وعطر القانلا الذي يستعمل في عمل المكرات والمربيات وكان يستخرج قبلاً من نبات القانلا والخيرالا . ود الذي يستعملهُ المصورون وكان يستخرج من حبر الاخطبوط — كل هذه المواد كان الاعتماد على مصادر طبيعية للحصول عليها ولكنها الآن تصنع في معامل الكيماويين بمقادير كبيرة تجعلها رخيصة الثمن وفي متناول كل احد . وليست المواد التي ذكرناها فريدة في ذلك بل تمكن الكيماويون من تركيب السكر والكافيين والحامض الساليسيليك وغيرها ولا تزال انتصارات الكيماويين من هذا القبيل متوالية فكأنهم مع الطبيعة في مباراة

مركبات قطران الفحم الحجري

لم يكتفِ الكيماويون بتقليد الطبيعة في تركيب المواد التي تبنى في اجسام الاحياء بل جرءوا ان يوجدوا مواد جديدة واكبر دليل على نجاحهم ما استخرجوهُ من قطران الفحم الحجري فالمعروف انهُ حينما يحمى الفحم لاستخراج ما فيهِ من غاز النور يبقى في الاناء الذي يحمى فيهِ مقدار كبير من الكوك والقطران

هذا القطران كان يحسب فيما مضى من المواد التي يجب ان ترمى لانهُ كريهُ الرائحة لا فائدة منهُ . ولكن العلماء ينظرون اليهِ الآن نظرهم الى كنز حافل بالنفائس فمنهُ يصنعون الاصباغ والادوية والعطور والمتفجرات حتى لقد نعتهُ احد كبار العلماء بانهُ مصنع المواد في المعمورة

والسبب في ان قطران الفحم الحجري كنز مفيد كما تقدم مزدوج. اولاً لانهُ مزيج من المواد الآلية التي بنيت في ازمان سابقة في النباتات ثم تحولت فحماً على كرّ الدهور وثانياً لان الكيماوي يستطيع ان يتصرف بهذه المواد الآلية الاولية فيبني منها مواد جديدة . فاذا قطِّر هذا القطران نتج منهُ مواد اولية كالحامض الكربوليك والنفتالين والبنزين والبنزول وغيرها

والمعلوم الآن ان قطران الفحم الحجري يستخرج منهُ عشر مواد اولية كالبنزين وهذه المواد الاولية يركب منها مواد ثانوية كالانيلين عددها ثلاثمائة مركب ومن هذه المواد ركّب الكيماويون الوفاً من الاصباغ من الوان تفوق التصور . وتاريخ هذا الارتقاء يوجز فيما يلي :

بعد المكتشفات الاولية كاكتشاف وهلر وهنل قام هوفمن وهو تلميذ في معمل ليبغ الكيماوي وابان انهُ يمكن صنع اصباغ زاهية الالوان من مركبات قطران الفحم الحجري التي تتأثر زيت الانيلين في تركيبها ثم عُيّن هوفمن معلماً في كلية العلوم الملكية في لندن وكان بين تلاميذهِ فتى في الخامسة عشرة من عمرهِ يدعى وليم بركن . فاهتم هذا النابغة بتركيب الكينا تركيباً صناعياً وفي تجاربهِ هذه اكتشف صباغ اللون البنفسجي سنة ١٨٥٦ وهو اول اصباغ الانيلين ومن المواد الجديدة التي لم تعرف من قبل . ثم استنبط وسيلة سنة ١٨٦٦ لصنع الالیزارين وهو مثل الصبغ الاحمر المعروف بدم الغزيّل الذي كان يستخرج من جذور الفوّة

وما حدث لصباغ دم الغزيّل حدث لصباغ النيلة الذي كان يستخرج من نبات النيلة

الهندي ولصباغ الارجوان الصوري الذي كان يستخرج قبلاً من حلازين بحرية في صيدا

ولما عاد هوفمن الى المانيا نقل معهُ اصول صناعة الاصباغ الجديدة فارتقت في المانيا ارتقاءً عجيباً حتى بلغ ما تصنعهُ من الاصباغ ومن سائر مركبات قطران الفحم الحجري سنة ١٩١٤ ثلاثة ارباع ما يصنع في العالم

وبعض هذه الاصباغ لهُ فائدة مزدوجة فصباغ الفلاقين مثلاً يميت مكروبات الطراريح

ومن قبيل اصباغ القطرانات الادوية المستخرجة منهُ كالاسپيرين والفناسيتين والسلفونال والفرونال . وصنع هذه المواد في المعمل بوسائل صناعية بحتة لا يقلل من اهميتها لانها في تركيبها الكيماوي لا تختلف مطلقاً عن المادة الطبيعية

العطور الصناعية

كان الانسان في البدء يعتمد في استخراج العطور على النباتات الطبيعية كالورد والياسمين والحيوانات البرية كغزال المسك وحوت العنبر ثم ارتقى فجعل يزرع حقولاً متسعة بالازهار العطرية ليستخرج عطرها ويتطيب بهِ كما في جنوب فرنسا وفي وادي نهر المريج في تركيا و بلغاريا ثم ارتقى فجعل يصنع العطور من مواد غير عطرية او يركب عطوراً جديدة. فالمادة الاساسية في عطر الورد مثلاً تدعى جرانيول وقد تمكن الكيماويون من تركيبها كيماوياً وركبوا ايضاً مادة الغرولي وهي المادة الاساسية في ماء الزهر

وما يصح على العطور يصح على الطيوب التي تؤثر في حاسة الذوق كما تؤثر العطور في حاسة الشم . فطيب الفانلا رُكِّب صناعياً سنة ١٨٧٤ ويكثر استعمالهُ الآن في عمل المكرات بدلاً من الطيب الطبيعي الذي يستخرج من نبات الفانلا

المطاط

المطاط او الكاوتشوك صمغ يتكون من عصير لبني تفرزهُ اشجار من فصيلة التين او حليب البوم وهذا العصير يجري من الشجرة حين جرح ساقها او اغصانها وقد اهتم اصحاب المعامل الكبيرة التي تصنع الكاوتشوك بزرع مساحات كبيرة من هذه الاشجار للانتفاع بصمغها . ولا يخفى ان المطاط اصبح من اهم لوازم الحضارة في الوقت الحاضر لانهُ يستعمل في عجلات الاتومبيلات والاردية التي لا يخرقها المطر وما يسميهِ الاطباء « زجاجات الماء الساخن » وهي اوعية من المطاط تستعمل لوضع الماء الساخن او البارد حيث يحتاج اليهِ المريض . وسدادات الزجاجات . ويقسى بالكبريت فيستعمل في صنع

الازرار والامشاط وما اشبه وهناك صنع آخر بمائلهُ يدعى غتايرخا يستعمل لعزل الاسلاك التلغرافية التي تمرّ في البحار

هذا والمطاط يحمى في انبيق مقفل فتنفصل منهُ مادة سائلة تشبه البنزين وتدعى ايزو برين وقد كان همُّ الكيماوي في البدء ان يركب هذه المادة تركيباً صناعياً وان يحولها الى مطاط وقد نجح في ذلك فالايزو برين يصنع الآن من زيت يدعى linseed oil يستخرج من نشا البطاطس بعد تخميره ثم يحول الى مطاط بطرق كثيرة اشهرها تجفيفهُ على معدن الصوديوم وقد عرض سنة ١٩١٢ في نيويورك اتومبيلان كانت عجلاتهما من الكاوتشوك الصناعي وقد سارا عليها آلافاً من الاميال

ومع ان المسألة حُلّت من الوجهة العلمية لكنها لم تحل من الوجهة الصناعية. فصاحبُ المعمل لا يستطيع الآن ان يباري الشجرة التي يستخرج منها المطاط بصنعهِ من نشاء البطاطس او زيت التربنتينا. ولعل احتياطي الفحم الحجري والكلس في اتون كهربائي يؤدي الى الغاية المنشودة ولكن في الوقت الحاضر لا يزال شجر الكاوتشوك ارخص مصادر السلولوس

هو المادة التي تتألف منها جدران خلايا النبات وتركيبهُ الكيماوي مثل تركيب النشاء والسكر اي من ستة جواهر من الكربون وعشرة جواهر من الهدروجين وخمسة جواهر من الاكسجين وعليهِ يتوقف قوام الخشب. وحين نأكل الكرنب او غيرهُ من الخضراوات فمعظم المادة الجامدة فيها تأكلهُ سلولوس. هذا المركب يعتمد عليهِ الكيماوي الحديث في كثير من بدائعهِ. فمن ربّ الخشب يصنع اكثر انواع الورق المستعمل في الطباعة والخيوط وصناديق السفر ويستعمل ايضاً في عمل الحرير الصناعي والقطن والممرمر

« ويتحد بالحامض النتريك فيكون منهما قطن البارود كما يتحد الغليسرين بالحامض النتريك فيتألف منهما النتروغليسرين وكلتا المادتين من اقوى المتفجرات. وقطن البارود يذوب في الالكحول او الايثر ومذوبهُ يسمى الكلوديون الذي تدهن بهِ الجروح فيكسوها غشاءً رقيقاً شفافاً ويعتمد الكلوديون على الصور الفوتغرافية فتصير صقيلة لامعة وهناك مركب آخر من السلولوس والحامض النتريك يصنع منهُ البارود الخالي من الدخان » (١). ويستعمل الكلوديون في صنع شرائط السينما ويصنع من سلولوس نشارة الخشب انواع مختلفة من الجلد

(١) من المقتطف جزء مارس سنة ١٩٣٢ صفحة ٣٠٩