البترول ومشتقاته

يوسف ابراهيم كميل
كيميائي مفتش الكيمياء بوزارة المعارف(١)

لاتخلو قصة صناعة البترول ومشتقاته ونموها السريع العجيب من طرافة . فهي ككل قصة مليئة بعناصر المجازفة والاقدام واليأس والقنوط والغنى الفاحش والفقر المدقع وهي قصة امتزجت فيها عوامل الحظ والبحث العلمي والاختراع المثمر والثروات الضخمة وتضافرت في سبيل اتمامها عقول جبارة المال ونوابغ العلماء من كل لون وخاصة الكيميائيين والمهندسين فأدركت في أقل من قرن ما لم تدركه غيرها من الصناعات في عدة قرون

فالبترولم او النفط كما سماه العرب معروف من قديم الزمان استخدمهُ جدودنا المصريون القدماء ومعاصروهم من أهل بابل والصين والهند في مرافق كثيرة منها الانارة ومنها الاستشفاء من بعض الامراض الا أنهم كانوا جميعاً يستخدمونهُ كما عثروا عليهِ خاماً قذر اللون كريه الرائحة لزجاً تعافه النفس عند اول عهدها به

والبترولم كلمة مركبة من لفظتين لاتينيتين هما (Petra) او الصخر و(Oleum) او الزيت فمعنى البترولم هو الزيت الصخري او المعدني تشبيهاً له بالمعادن لاستنباطها جميعاً من باطن الارض وقد سماه العرب النفط . والغريب ان اسم إحدى مشتقاته الهامة هو(Naphtha) والشبه بين اللفظين واضح . أما كيف تكوّن النفط في باطن الارض فسرٌّ من أسرار الطبيعة لا تملك الا أن تتقدم مع العلماء الذين اهتموا بموضوعه بشتى الظنون والنظريات بشأنه . فمنهم من يقول انهُ تكوّن من تأثير الماء في بعض مركبات الحديد الكربونية ومنهم من ظن انهُ كالفحم تكوّن من كر العصور على بقايا نباتية او حيوانية وهي مدفونة في جوف الارض تحت تأثير ضغط الطبقات الارضية وحرارتها فيها الا أن الرأي الغالب هو انهُ من أصل حيواني خالص كما ان الفحم من أصل نباتي خالص . ويوجد النفط في مناطق متعددة من الكرة الارضية بمقادير متفاوتة وأغناها به هي بعض مناطق الولايات المتحدة وجنوب روسيا وخاصة بلاد القوقاز وجزائر جاوى

(١) الحديث مأخوذ من محاضرة الاستاذ الكيموية وعضو جمعية المعارف الثانوية

وبورنيو في الهند الشرقية وإيران والعراق والمكسيك وأخيراً مصر

والزيت الخام سائل لزج كريه الرائحة كما قدمت يختلف لونه من الاسود القاتم الى الاصفر الباهت ويوجد غالباً في طبقات الارض المسامية كالرملية او الطفلية الجيرية فيخترق مسامها والكهوف التي تتخللها تملوه طبقة او طبقات من الصخر الصلد ويستخرج منها بحفر آبار في خلال الطبقات المرتفعة حتى يصل غور البئر الى الطبقة المسامية فيندفع الزيت المحبوس بقوة تتفق ومقدار الضغط الناشيء من وجود غازات محبوسة مع الزيت . ولقد يحدث ان يخرج الزيت في نافورة يبلغ ارتفاعها مئات الامتار ويستمر كذلك حتى يهبط الضغط تدريجاً ويصحب ذلك طبعاً ضياع مقادير وفيرة من الزيت في بعض الاحيان كما حدث في أحدى آبار بلاد القوقاز اذ اندفع الزيت وتكوّنت منهُ بحيرة فاض زيتها الى بحر قزوين وقدّر ما اندفع منها في الثلاثة الايام الاولى بنحو ٤٥٠٠٠٠٠ جالون من الزيت الخام

هذا والى جانب امثال هذه البئر آلاف من الآبار لا ينتج الواحد منها جالوناً واحداً أو تخرج منها مقادير ضئيلة لا تفي بعشر معشار ما أنفق على حفرها وتجر بذلك الخراب على مستثمريها

والنفط من الناحية الكيميائية مزيج من عدة مواد مختلفة الكثافة وباقي الخواص الطبيعية الاّ انها تكاد تتفق جميعاً في كونها ايدروكربونات او مركبات كيميائية من عنصري الكربون والايدروجين . وقد دل البحث على ان النفط الخام يتكوّن من ٨٤٪ من الكربون من وزنه و١٢٪ من الايدروجين ومقادير صغيرة متفاوتة من النتريت والاكسجين والنروجين

ولقد استخدم الزيت الخام في اوائل عهد استنباطه في حالته الطبيعية ولم يُنقَّ الاّ من الرمل والمواد الصلبة العالقة به وذلك بترشيحه من خلال طبقة من القماش ولقد وجد انهُ لا يصلح الاّ لمرافق محدودة ولذا كانت عملية استنباطه تدبراً عملية خاسرة ولولا ان تقدم الاستاذ بنيامين سيليمان استاذ الكيمياء في جامعة (Yale) بفحص النفط فحصاً كيميائيًّا ودراسة خواصه وتمكنه بعد فحص مستفيض من اشتقاق جملة مواد منهُ بحالة نقية مقبولة لآخر ميلاد صناعة البترول سنوات عن عام ١٨٥٩

تمكن سيليمان من ان يحوّل الزيت القطراني الكريه الى منتجات شفافة تكاد تكون عطرية الرائحة استخدم بعضها للانارة وبعضها كوقود في اول الامر ونشر نتيجة بحوثه فهب المستثمرون من كل صوب يبحثون عن الزيت ويستخرجونهُ من باطن الارض توطئة لاستخراج مشتقاته . والاحصاء التالي يبين مقدار اقدامهم

ففي عام ١٨٥٩ استنبط من باطن الارض في آبار بنسلفانيا ٢٠٠٠ برميل والبرميل سعته نحو ٤٠ جالوناً

وفي عام ١٨٦٩ كان المستخرج من نفس المنطقة ٤٢١٥٠٠٠ برميل
» ١٨٩٩ بلغ » » » ٥٧٠٨٤٤٢٨ برميلاً
» ١٩٠٦ » » » » ١٢٦٤٩٣٩٣٦ »
» ١٩٣٨ » » » » ٧٠٠٠٠٠٠٠٠ برميل

هذا في اميركا أما في مصر وقد استنبط البترول لأول مرة عام ١٩١٣ على يد الشركة الانكليزية المصرية للنفط فقد استخرجت المقادير التالية

في عام ١٩١٤ كان المستخرج ٧٠١٠ أطنان
» ١٩٢٤ » ١٥٩٥٩٠ طنًا
» ١٩٣٤ » ٢٢١٠٢٨ »
» ١٩٣٨ » ٢٢٥٧٣٣ »

وعملية تقطير النفط صناعيًّا معقدة وتختلف باختلاف المكان الاَّ أني سأشرح العمليات الاساسية التي تكاد تكون مشتركة فيها جميعاً . وتقطير سائل كما تعلمون هو عبارة عن تسخينه في إناء مناسب وإمرار الابخرة المتصاعدة منهُ في أنابيب او مسالك تبرَّد بطريقة ما فتهبط بذلك درجة حرارة البخار فيتكاثف وينعقد سائلاً يستقبل في وعاء نظيف . وهذه هي طريقة تقطير النفط الخام إذ يوضع في مراجل كبيرة من الحديد تحمى بوقود مناسب وترتفع درجة حرارتها حتى تغلي ويتصاعد منها في أثناء التسخين أبخرة المشتقات المختلفة الداخلة في تكوين المزيج وتمر هذه في أنابيب تحملها الى خزانات مختلفة يحتوي الواحد منها على واحد او اكثر من نتائج التقطير

وأساس تقطير النفط هو تقسيمه الى اربعة أقسام أساسية في اول الامر

أما القسم الاول وهو ما يقطر فيما بين ٤٥ — ٧٠°م ويسمى تجاريًّا إثر البترول وهو سائل كثافته ٦٥ر٠ سنتجرام ويستخدم في الصناعة كوقود او كذيب للمواد الدسمة وهذا هو السر في استخدامه في تنظيف الملابس مثلاً ويستخدم كذلك كذيب للمواد الراتنجية في صناعة الدهانات والورنيش

والقسم الثاني وهو مايقطر فيما بين ٧٥ — ١٥٠°م ويعرف في الصناعة بالجازولين وهي المادة التي يسميها العامة بالبنزين وتستخدم كوقود في محركات السيارات والطائرات

والقسم الثالث وهو الذي يقطر فيما بين ١٥٠ — ٣٠٠°م ويعرف في الصناعة باسم الكيروسين وهو زيت الجاز المعروف الذي يستخدمه سواد الشعب في الاضاءة والطبخ والمرافق المنزلية الاخرى وهو سائل شفاف ذو لون أزرق باهت كثافته ٨٠٦ر٠ سنتجرام

وأما ما يبقى في المراجل بعد ذلك فانهُ في كثير من الاحوال يترك ليبرد فتفصل منهُ عند

ذاك مادة صلبة شفافة تميل للبياض تسمى بالبارافين وتستخدم في عمل الشموع وفي بعض أدوات العزل الكهربائية ويؤخذ الزفيت بعد فصل البارافين منه وهو سائل أسود لزج يسمى بالمازوت او الزيت الوسخ ويستخدم في ادارة الآلات المعروفة بآلات ديزل

واذا قطر المازوت فوق درجة ٣٠٠°م فانهُ يحصل منهُ على منتجات أخرى نذكر منها الفازلين وهو مجينة رخوة لينة والتي منهُ يستخدم كثيراً في العلاجات الطبية وخاصة في عمل الدهانات المعروفة بالمراهم وفي عمل بعض مواد التزين والتجميل عند السيدات ويخرج منهُ نوع وخو آخر من الشمع يستخدم في طلاء الاراضي الخشبية كما يحصل أيضاً على أنواع مختلفة من الزيوت تستخدم في تشحيم أجزاء الآلات المختلفة نذكر منها زيت المحاور وزيت الاسطوانات وزيت سولار وهكذا . ويبقى في النهاية القار والاسفلت ويستخدمان غالباً في رصف الطرق وطلاء الاحجار المستخدمة في ذلك وله منافع أخرى

وكل واحد من المنتجات الاربعة الاساسية التي ذكرناها يمكن تقطيره على حدة لاستخراج منتجات فرعية منهُ تصلح لنوع معين من الصناعات ولا يتسع المجال لذكرها الآن تفصيلاً

والنفط المصري اذا قطر تقطيراً عادياً استخرجت المنتجات الآتية وهي : —

منتجات خفيفة وجازولين	٧٫٧٣	٪
« متوسطة او كيروسين	١٤٫٢٤	٪
« ثقيلة او مازوت	٧٧٫٢١	٪
	٩٩٫١٨	٪

ولايختلف النفط المستخرج من اماكن اخرى عن ذلك كثيراً ومما نعرفه جيداً ان سعر البنزين يزيد على ضعفي سعر الكيروسين او الجاز حجماً بحجم فثمن الجالون من الاول اليوم هو ٨٦ مليماً بينما سعر جالون الجاز هو ٣٤ مليماً وما يستهلكه العالم منهما في نمو دائم ولاسيما ان عدد السيارات والطائرات في زيادة مستمرة وخاصة الآن والعالم يستعد بجيوشه الميكانيكية لحرب ضروس عدتها السيارات والطائرات ولذا سعى المنتجون وعلماؤهم علماء الكيمياء في زيادة محصول البنزين على حساب المنتجات التي تفوقهُ ثقلاً ، وجدوا ان ذلك ممكن بتحطيم جزيئات المركبات الثقيلة فتكون منها جزيئات متعددة من المنتجات الخفيفة باستخدام عوامل مساعدة من جهة ، وبتقطير النفط من اوان مرتفعة لا تخرج منها الا أبخرة المنتجات الخفيفة . وأما الثقيلة فتتكاثف قبل ان تصل قمة البرج وتتساقط رذاذاً خفيفاً على السائل المسخن في جوف البرج فتحطمها الحرارة الى منتجات أخف منها وهكذا فكان في الوسع رفع نسبة الجازولين الحاصل من التقطير من ٨ ٪ الى اكثر من ٢٠ ٪ من النفط الخام

ولقد وجد ان المنتجات الخاصة من التقطير لا تصلح للاستخدام الصناعي من دون تنقيتها من شوائب تخرج مع الابخرة وهي مواد دهنية او قطرانية لو تجمع لها بدخول مسالك الآلات الدقيقة لسدتها وعطلت عملها ولذلك فالطريقة العامة لتنقية مشتقات البترول هي مزجها أولاً بالحامض الكبريتيك المركز الذي يفحم تلك الشوائب ثم تنقى الزيوت بعد ذلك من آثار الحامض بغسلها بمحلول الصودا الكاوية ثانياً ثم بالماء النظيف الذي يزيل آثار الصودا واذا كان الزيت الخام يحتوي على كبريت فانهُ يتنقى منهُ بأن يضاف اليه البيارج او المرتك الذهبي وهو اكسيد الرصاص الاصفر الذي يتحد بالكبريت متحولاً الى كبريتات الرصاص التي ترسب

وبعد ذلك يقطر الزيت للمرة الثانية فيخرج نقيًّا صالحاً للاستعمال

هذا باختصار بيان الطريقة العامة لتكرير البترول والطرق الخاصة كثيرة ومتشعبة الا ان اساسها جميعاً التقطير لفصل النفط الى منتجات متعددة ثم تنقيتها بعد ذلك بالحامض الكبريتيك والصودا الكاوية ثم اعادة تقطير المشتقات كل على حدة

وكلمة اخيرة ارى ان لا بد من ذكرها وهي : ان ما يستخرج من النفط الآن يقرب من الخمسين بليوناً من الجالونات سنويًّا ولسنا نعرف بالتدقيق مقدار ما يحويه باطن الأرض من هذا السائل النفيس ولقد بعث ذلك العلماء على البحث عن موارد اخرى للجازولين او البنزين وهو اغلى وأنفع منتجات النفط ولقد اهتدى الكيمائي التابعة Sabatier الذي فاز بجائزة نوبل للكيمياء عام ١٩٣١ الى حل موفق للمشكلة وقد بنى بحثه على حقيقة معروفة وهي ان مقدار الايدروجين الذي يتحد بمقدار معين من الكربون في الفحم الحجري هو نصف الايدروجين المتحد بنفس المقدار من الكربون في النفط فهل اذا تمكن بطريقة ما من جعل الكربون في الفحم يتحد بمقدار آخر من الايدروجين يتحول الفحم الى سائل نفطي نحصل منهُ على الجازولين ؟

بدأ بحثه على هذا الاساس ولقد نجح في ذلك فعلاً وتتلخص طريقة برجيوس هذه في اضافة مسحوق الفحم الى زيت ثقيل وبعد وضع المخلوط في مراجل متينة من الصلب وتسخينها تحت ضغط يبلغ ٢٠٠ ضعف الضغط الجوي يدفع الايدروجين الغازي الى المراجل وبعد تمام العملية وجد أن الكربون الصلب المسحوق قد ذاب وتحول المخلوط داخل المراجل الى سائل نفطي اذا قطر حصل منهُ الجازولين والكيروسين

هذا ما وصل علمه الى الناس ومما لا شك فيه ان علماء آخرين في بلاد اخرى يسعون الى الحصول على الجازولين بطرق اخرى ولربما يكون قد نجح اكثر من واحد منهم ومع اخفاء طرقهم عن الناس فالجازولين في الحرب الحالية له مكانة البارود او أعلى من مكانة البارود ومن الجائز اعتبار طرق استنباطه والاستزادة منهُ من اسرار الحروب