[١٢] الباب الثانى عشر :

البترول Petroleum

[١٢ ـ ١] عـام :

يعتبر البترول أو ما يطلق عليه أحياناً الزيت الخام Crude oil من أهم المصادر الرئيسية للطاقة فى عصرنا الحديث . ولكثير من المواد الكيميائية الأخرى المستخرجة منه (البتروكيماويات) .

وعند خروجه من باطن الأرض يكون سائلاً ذا لون أسود لزج وهو يعتبر أحد مركبات الكربون البالغة التعقيد . وقد عُرف بمواصفاته العامة هذه من آلاف السنين .

وكان يُطلق عليه الزفت Pitch وقد استخدمه عمال البناء فى الدولة البابلية القديمة ، لعمل (الملاط ــ المونة) فيما بين قوالب الطوب لزيادة تماسكها .

وقد استخدمه الإنجليز قديماً لإحكام عزل سفنهم الخشبية عن الماء .

وفى ولاية تكساس بالولايات المتحدة الأمريكية كان الفلاحون الأمريكيون منذ حوالى مائة عام يقومون بإحراق البترول الذى يخرج من باطن الأرض فوق سطح أراضيهم الزراعية ، ولم يكن معلوماً وقتئذ مدى الفائدة من هذه المادة .

إلا أنه عندما يتم تكرير البترول إلى منتجات مفيدة متعددة ، يتم معرفة مدى الفائدة البالغة الحيوية ، لمنتجات البترول .

وقد أصبح البترول مصدر دخل رئيسى للدول النامية ولدول أخرى كثيرة ومن بينها كثير من دول الشرق الأوسط .

(إيران ــ العراق ــ دول الخليج ــ السعودية ــ ليبيا ــ الجزائر ــ نيجيريا) وتتقاتل دول العالم فى سبيل هذه المادة العجيبة .

ويطلق اسم البترول الخام على كل المواد التى تكون موجودة فى بئر البترول من غازات مختلفة ومواد سائلة ومواد صلبة تكون ذائبة فى سائل البترول .

وللبترول درجات فى الجودة تختلف طبقاً لاختلاف أصل المواد المتكون منها وهو يحتوى على عدد كبير من المركبات العضوية الكربونية البالغة التعقيد .

وقد استخدم منذ بداية هذا القرن وزاد استخدامه أثناء الحرب العالمية الثانية أما بعدها ، فقد ظهرت أهمية المواد المختلفة المستخرجة من تقطيره ، وكذلك من الصناعات الكيميائية الأخرى التى تعتمد على البترول وهى ما يطلق عليها بالبتروكيماويات .

حيث يدخل البترول فى صناعات المطاط الصناعى والأصباغ والعطور والمنظفات والألياف الصناعية ومواد البناء والمبيدات والعقاقير وكذلك فى صناعات البلاستيك .

ويطلق عليه تعبير الذهب الأسود لكثرة منافعه ولمدى الثراء البالغ الذى يحققه للدول المنتجة له .

[١٢ ـ ٢] كيفية تكون زيت البترول :

وقد تكون البترول فى باطن الأرض عبر ملايين من السنين الماضية حيث كانت الأرض مُغطاة فى معظم أنحائها بمياه البحار المليئة بكل أنواع الحياة المختلفة من نباتات وكائنات حية .

معظمها يتكون من مخلوقات دقيقة مثل البلانكتون plankton وعند موت هذه الكائنات فإنها تغوص إلى قاع البحر وتختلط بالطين بقاعه .

وعبر ملايين السنين فإن هذه الكائنات الموجودة على سطح قاع البحر تعرضت خلالها إلى ضغوط شديدة من الصخور والمياه التى فوقها مكونة البترول والغازات معاً .

وتعنى كلمة البترول ، صخور الزيت rock oil .

والصخور المتكونة بهذه الطريقة يُطلق عليها بالصخور الرسوبية sedimentary rocks

وبعض هذه الصخور يكون مسامياً حيث تحتوى على ممرات دقيقة يمكن أن تنفذ منها السوائل والغازات .

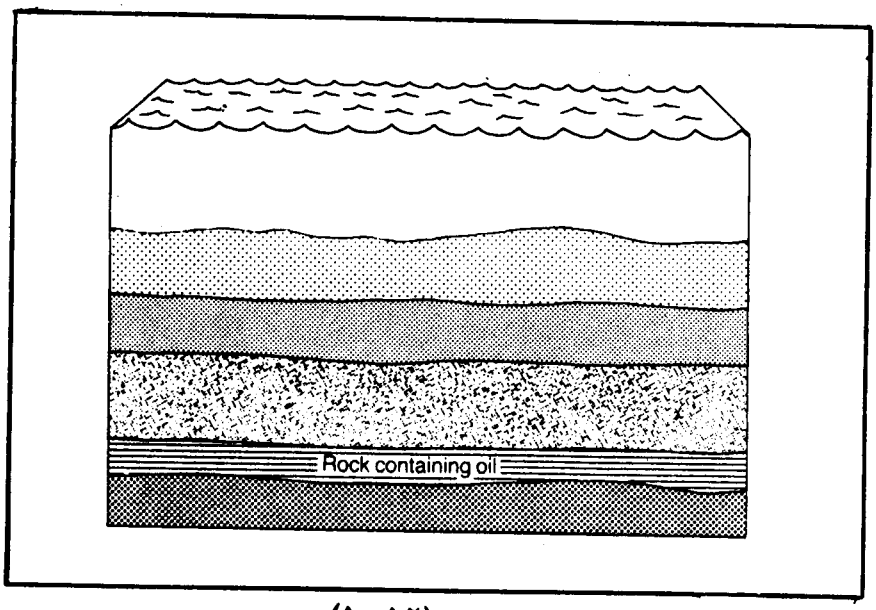
إلا أن هناك بعض الصخور المصمتة أو الغير مسامية والتى لا تسمح بنفاذ أى شيء عبرها ويطلق عليها **impermeable**

ويتحرك سائل البترول والغازات الطبيعية خلال الصخور المسامية . إلى أن تُصبح محاطة بالصخور الغير مسامية فيما يسمى **oil trap** (مصيدة للزيت) .

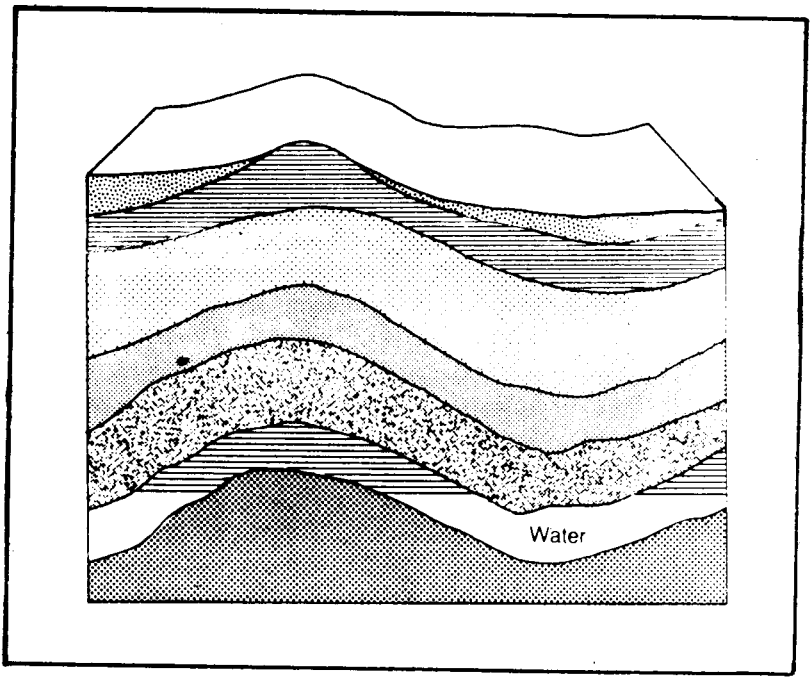
ويظل الحال هكذا إلى أن يتم ثقب فتحات أو منافذ حتى نصل إلى مكان هذه الصخور بواسطة شركات البترول .

انظر الرسم شكل (١٢ ــ ١) .

شكل ١ (١٢ـ١)



شكل ب (١٢-١)



شكل جـ (١٢-١)

[١٢ ـ ٣] البحث عن البترول :

لما كانت عمليات البحث والتنقيب عن البترول والغاز الطبيعى ، تتكلف الكثير من الأموال ، لذلك فإنه يلزم التأكد من وجود دلائل بترولية قبل البدء فى أى عمليات بحث عن البترول .

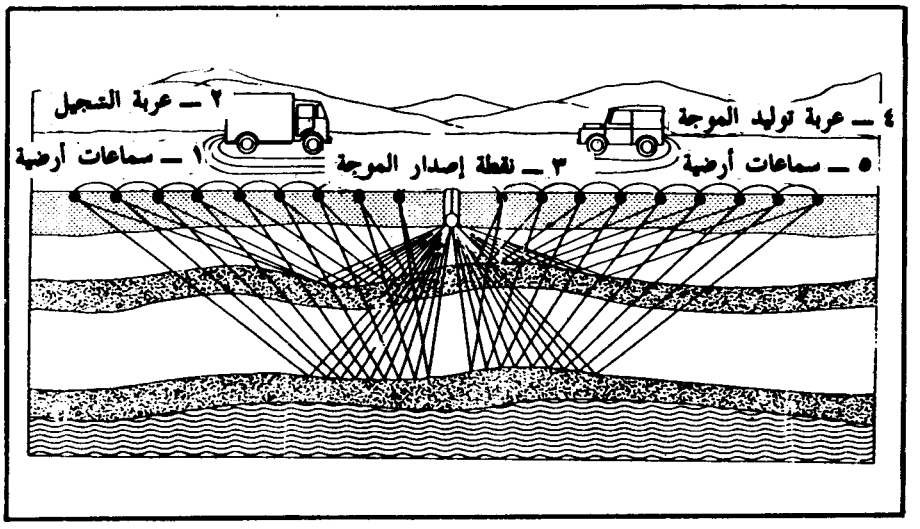
لذلك فإنه تتم عمليات دراسة وبحث وتحليل طويلة قبل محاولات الحفر وتشتمل هذه العمليات على :

١ ــ دراسة جيولوجية لنوعية الصخور المزمع الحفر بها .

٢ ــ دراسات زلزالية seismic studies ، حيث يتم إرسال موجات عبر طبقات الصخور وتقوم أجهزة قياس على السطح بتسجيل صدى هذه الموجات .

٣ ــ دراسات حفرية لمختلف أنواع الصخور لتحديد عمر الصخور فإذا ما أظهرت هذه الدراسات ، احتمالات بترولية معقولة تنم عن وجود البترول والغازات الطبيعية بكميات مناسبة فإنه يتم حفر آبار استكشافية ثم يأتى بعد ذلك عمليات حفر الآبار عندما تكون الكميات المنقب عنها ، اقتصادية .

انظر الرسم شكل (١٢ ــ ٢) .



شكل (١٢ ـ ٢)

[١٢ ـ ٤] عمليات تكرير البترول :

يتم نقل البترول الصاعد من الآبار إلى معامل التكرير بواسطة خطوط أنابيب أو سيارات خاصة .

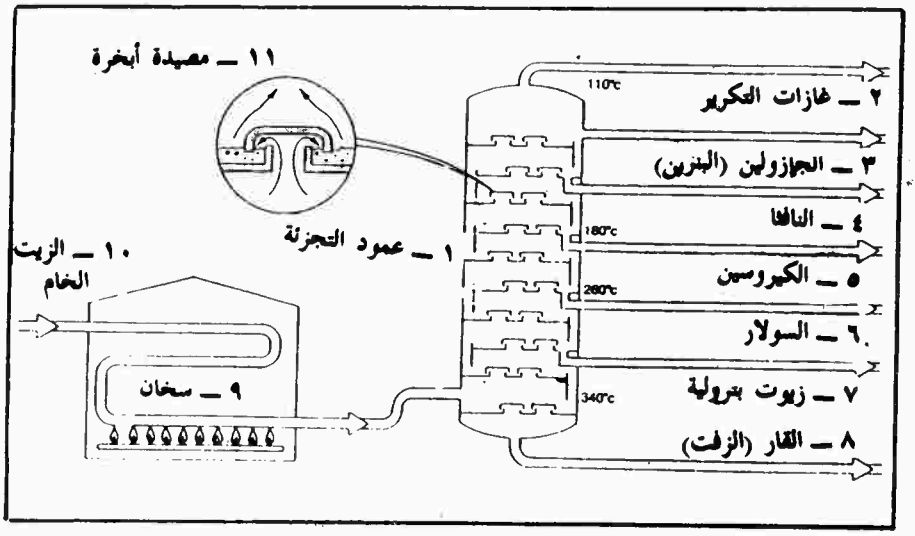
حيث يتم تحويل البترول فى هذه المعامل إلى منتجات للأغراض المختلفة عن طريق عمليات من التقطير بالتجزىء fractional distillation التى تقوم بفصل البترول إلى مختلف المقطرات .

ولكل مقطر أو مجموعة مقطرات مدى محدد من درجات الغليان وفى خلال هذا المدى تخرج مختلف هذه المواد التى درجة غليانها فى حدود مدى درجة الغليان هذه .

ويتم تسخين خام البترول فى فرن حيث يُمرر بخاره إلى قاع برج التقصير وتتصاعد الأبخرة الساخنة إلى أعلى عبر البرج .

وعندما يصل كل مقطر إلى الشبكة أو المصيدة والتى عندها تكون درجة الحرارة أقل مباشرة من درجة غليان المقطر ، فإنه يتكثف ويتحول إلى سائل .

انظر الرسم شكل (١٢ ــ ٣) .



شكل (١٢ ـ ٣)

وبهذه الطريقة فإنه يتم فصل كل المكونات ، حيث يتم سحبها بواسطة أنابيب وتستمر العملية بصفة دورية مستمرة .

ويُطلق على المقطرات التى تتصاعد من أعلى البرج بالمقطرات الخفيفة ويكون لها نقط غليان منخفضة .

أما المقطرات التى تكون قريبة من قاع أبراج التقطير فيطلق عليها بالمقطرات الثقيلة .

أما أخف المقطرات فيطلق عليها الوقود المُسيل

liquifed petroleu gas L.P.G.

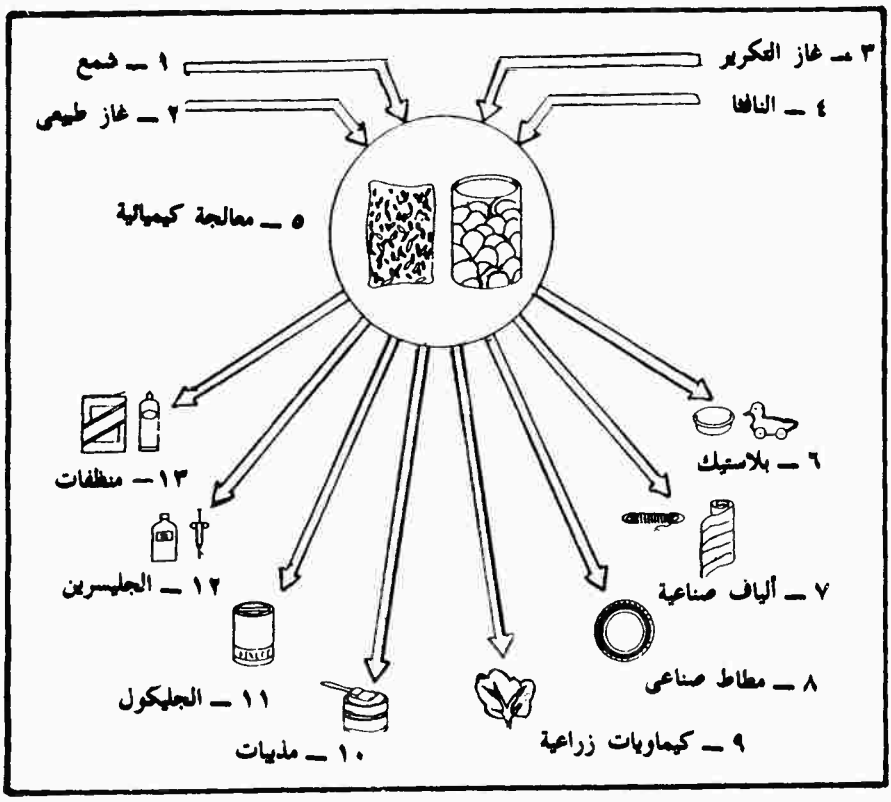
أما بقية المقطرات الخفيفة فتشتمل على البنزين gasoline الذى يستخدم فى محركات البنزين والطائرات .

والنفتا **naptha** وهى تدخل فى الصناعات الكيميائية ؛ والكيروسين وهو مقطر ذو درجة غليان مرتفعة وهو أقل اشتعالاً من البنزين .

أما زيت الديزل diesel oil فهو يستخدم لمحركات الديزل وفى التدفئة المركزية .

وبنهاية برج التقطير نحصل على مقطر ثقيل جداً أسود اللون ويكون سائلاً ويطلق عليه البيتومين **Bitumen** وهو يستخدم فى عمليات إنشاء الطرق وعمليات العزل ضد الماء للأسقف والأساسات .

انظر الرسم شكل (١٢ ــ ٤) .



شكل (١٢ ـ ٤)

[١٢ ـ ٥] عمليات التكسير للبترول Cracking :

يحتوى البترول على كثير من خليط من المركبات البترولية وتتميز المقطرات الخفيفة التى يحتويها البترول ، بانها سهلة التسويق وتستخدم بكميات كبيرة .

بينما المقطرات الثقيلة ، لا تكون سهلة البيع .

وقد أصبح بالإمكان نتيجة لجهود العلماء والكيميائيين العاملين فى مجال البترول ، تغيير التركيب الكيماوى للمقطرات الثقيلة ، وبذلك يمكن تحويلها إلى مقطرات مرغوبة مثل البنزين والإيثان ethane لصناعة البلاستيك .

ويُطلق على هذه العملية بالتكسير cracking ، وبواسطتها فإن الجزيئات الكبيرة يتم تكسيرها إلى جزيئات أقل بالتسخين وباستخدام عوامل ومواد مساعدة Catalyst .

[١٢ ـ ٦] الغاز الطبيعى Natural gas. :

يوجد الغاز الطبيعى ، عادة مع البترول ويستخدم حالياً وبكثرة كوقود فى المنازل والمصانع .

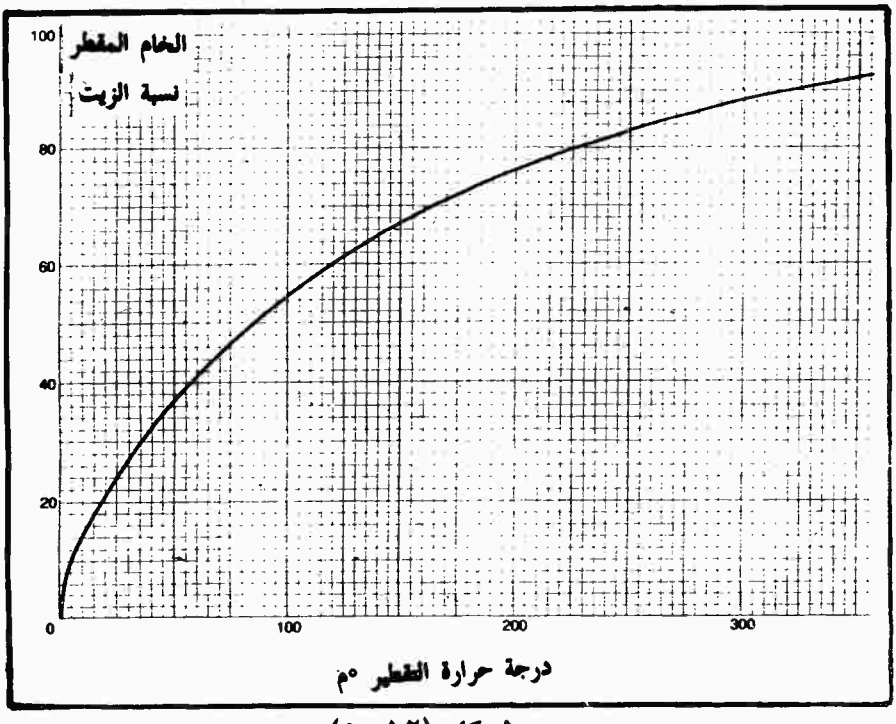
ويتكون بالأساس من الميثان methan (CH_4) والميثان عديم الرائحة وغير سام ، إلا أنه يتم إضافة رائحة مميزة للغاز لعوامل الأمان .

ويجب استخدام هذا الغاز بحرص وعناية للآتى :

١ ــ يمكن لخليط من هذا الغاز والهواء أن ينفجر .

٢ ــ إن عملية حرق هذا الغاز فى تيار وافر من الهواء تؤدى لتكون ثانى أوكسيد الكربون وبخار الماء . إلا أن عملية الحريق فى تيار غير كافٍ من الهواء ، ينتج عنها غاز أول أوكسيد الكربون السام .

ويوضح شكل (١٢ ــ ٥) ، منحنى يبين نسبة الزيت الخام التى تغلى عند درجات الحرارة المختلفة .



شكل (١٢ ـ ٥)