الفصل الاول : النفط

المقدمة

عُرف النفط البترول منذ آلاف السنين حيث عرفته شعوب العالم ذات الحضارات القديمة كبابل وسومر ومصر والصين في العصور الحديثة وبالتحديد في القرن التاسع عشر اصبح البترول هو أهم مصدر للطاقة في الحضارة الإنسانية وصار أهم مصدر للحرارة والضوء بل هو أهم مصدر للطاقة في العالم ، حيث نجح ادوين دريك (عام 1859 م في حفر أول بئر نفطي في شمال غربي الولايات المتحدة .حيث أن الصناعة والآلآت ووسائل النقل المختلفة تعتمد اليوم على البترول اعتمادا مباشراويعتبر البترول حاليا العامل المؤثر الاكبر على اقتصاديات الشعوب.

يسمى النفط بالبترول والتي هي كلمة لاتينية الاصل وتعني زيت الصخور (Rocks–oil) وتتالف من مقطعين هما petraوتعني الصخر و oleum والتي تعني الزيت. وهو مزيج من مركبات هيدروكاربونية ومشتقاتها.

أصل النفط

يوجد البترول عادة بين الصخور الرسوبية فقط ويعتقد ان منشأه نباتي او حيواني بسبب الاثار التي تم العثور عليها منحوتة على الطبقات الطينية المرافقة لعمليات الحفر. ان النفط والغاز الموجود داخل التربة لا يوجد على شكل بحيرات او احواض نفطية وانما يتوفر على شكل تجمعات بين المسامات الصخرية والتي تمتلك مسامية عالية تسمح لحركة النفط والغاز بانسيابية عالية من خلال تجاويفها وتحاط هذه المناطق عادة بطبقات اخرى غير مسامية تمنع تسرب النفط والغاز من هذه الطبقات. كما ان النفط الموجود غالبا ما يحتوي على غازات مذابة بهيئة محاليل بسبب الضغط الهائل المسلط عليه. يعتقد العلماء أن النفط الذي نستعمله اليوم قد تكَّون منذ ملايين السنين ولكن لا أحد يعلم بالضبط كيفية تكون هذا البترول وما هو أصله ومن المعروف ان النفط متواجد في البحار والمحيطات وتحت سطح الارض وهناك نظريتان مهمتان وضعت لتفسير نشوء النفط و هما:

أولا : النظرية المعدنية : وضعت هذه الفرضية من قبل العالم مندليف عام 1876 حيث تشير هذه الفرضية إلى أن المركبات الهيدروكاربونية التي يتكون منها الخليط النفطي تتكون في باطن الأرض بفعل بخار الماء الساخن على كاربيدات المعادن يساعد في ذلك حرارة باطن الأرض وعوامل مساعدة أخرى.

وقد أيد بعض العلماء هذه النظرية نتيجة امكانية أنتاج غاز الميثان (وهومن المكونات الغازية الاساسية للبترول) من تفاعل كاربيد الالمنيوم مع الماء .

$$Al_4C_3 + 12H_2O \longrightarrow 4Al(OH)_3 + 3CH_4$$

وكذلك امكانية تحضير المركبات الهيدروكاربونية من هدرجة الاستيلينات التي يمكن الحصول عليها من الاستلين المحضر من تفاعل كاربيد الكالسيوم مع الماء وكما في المعادلة

$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow CH\equiv CH + Ca(OH)_2$$

وباستخدام عوامل مساعدة كالنيكل والحديد وغيرها يمكن الحصول على هيدروكاربونات مختلفة من خلال عملية الهدرجة وكما في المعادلات الآتية

$$R - C\equiv CH + H_2 \xrightarrow{Ni} R - CH = CH_2$$

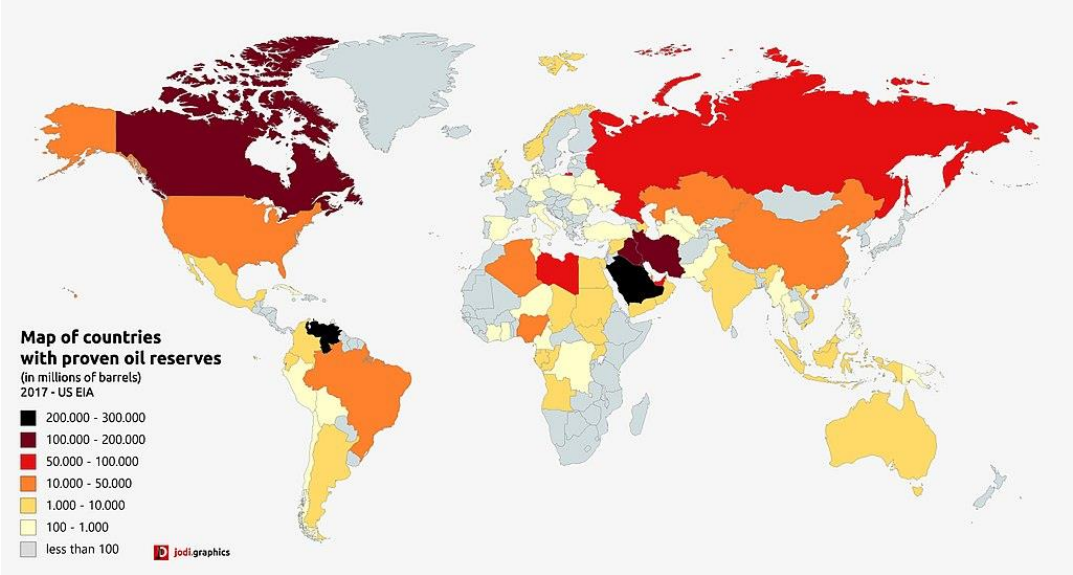
$$R - C\equiv CH + H_2 \xrightarrow{Ni} R - CH_2 - CH_3$$

إلا أن هذه النظرية قد عارضها الكثير من العلماء وذلك بسبب عدم اكتشاف آثار لكاربيدات الفلزات في مناطق استخراج النفط هذا بالاضافة الى ان هذه النظرية لم تفسر كيفية تكون مركبات كل من النتروجين ، الكبريت والاوكسجين ضمن التركيب العام للبترول . وقد الغيت هذه النظرية في الوقت الحاضر واعتمدت النظرية العضوية كتفسير علمي لأصل البترول .

ثانيا : النظرية العضوية : تفسر هذه النظرية تكون البترول من النباتات الميتة ومن اجسام مخلوقات دقيقة لاحصر لها وتضمنت هذه النظرية أن مثل هذه البقايا ذات الأصل الحيواني أو النباتي قد ترسبت في قيعان البحار القديمة وترسبت فوقها المزيد من الصخور المحتوية على المواد العضوية نفسها التي تحملها الأنها لتصب في البحار . وقد شكلت هذه المواد العضوية المختلطة بالطين والرمال طبقة فوق طبقة استقرت في قاع البحار . ولأن الطبقات القديمة قد دفنت تحت اعماق ابعد وابعد فقد تحللت المواد العضوية بفعل الوزن والضغط القائم فوقها وهذا الضغط الهائل يولد أيضا حرارة . وبفعل الحرارة والضغط بالاضافة إلى النشاط الاشعاعي والتمثيل الكيميائي والبكتيري تحولت المادة العضوية إلى مكونات الهيدروجين والكربون التي تتحول في النهاية إلى المادة التي تعرف الآن (البترول) والتي تعتبر المصدر الرئيسي للطاقة في العالم بالاضافة لاستخداماتها الاخرى.

وتعتبر النظرية العضوية هي الاكثر قبولا للاسباب التالية :

1- اغلب حقول النفط المكتشفة كانت في الصخور الرسوبية وقرب الشواطئ
2- النفط المستخرج يكون عادة محتويا على بعض المركبات العضوية الحاوية على النتروجين والكبريت والفسفور، وهذه العناصر لا توجد في كاربيدات الفلزات بل توجد بالكائنات الحية سواء كانت نباتية او حيوانية.
3- لا توجد اي اثار مكتشفة لكاربيدات الفلزات في مناطق استخراج النفط .
4- لم تعطي النظرية المعدنية تفسيرا لتكون مركبات النتروجين والكبريت والفسفور.



صورة للاحتياطي والانتاج النفطي حول العالم

وجود النفط واستخراجه :

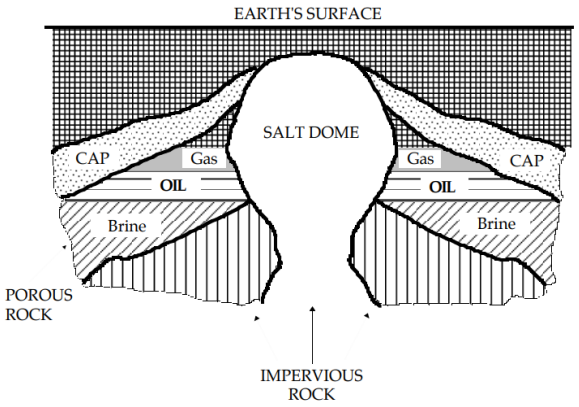
يوجد النفط في باطن الأرض على شكل قطيرات دقيقة بين حبيبات الرمال والحجر والرملي وفي شقوق الحجر الجيري وليس صحيحا ذلك المفهوم الخاطيء أن البترول يوجد على شكل بحيرات أو أنهار أو ينابيع وهناك عدة أنواع من التراكيب الجيولوجية تصلح لتجميع زيت البترول الخام. وهناك شرطان اساسيان لأحتجاز هذا الزيت في الخزان الجوفي وعدم تحركه هي:

1. لا بد من وجود (مصيدة) لحجز الزيت وتمنع تحركه خلال الطبقة التي تحتويه.
2. وجود حاجز من الصخور الصماء يمنع هروب الزيت إلى طبقات أعلى .

وتتسبب الضغوط الهائلة في تحرك الزيت والغاز إلى طبقات أكثر مسامية مثل الحجر الرملي والحجر الجيري . ويستمر تحرك الزيت خلال الطبقات المسامية في التركيبات الجيولوجية ، إلى أن يصادف طبقة من الصخور الصماء غير المسامية حيث لا يمكن للزيت أن ينفذ من خلالها فيبقى مكانه وفي مثل هذه الأماكن يتجمع الزيت والغاز والماء.

ونتيجة كل ذلك تكونت (المصائد) أو (مكامن) مناسبة لأحتجاز الزيت والماء وتجميعها وهذه المصائد هي المصدر الرئيسي لأحتياجات العالم اليوم من البترول والغاز الطبيعي وهي عادة ما تكون على مسافات بعيدة الأعماق . بعد تحديد أماكن (المصائد) أو المكامن المحتملة من قبل فرق المسح الزلزالي يمكن التأكد من وجود النفط أو الغاز الطبيعي بحفر ثقب من سطح الأرض إلى خزان النفط أو الغاز ويسمى هذا الثقب (بئر النفط أو الغاز الطبيعي) تبدأ عملية الحفر بدوران المثقاب، فيثقب الصخور تحته ثم يندفع إلى الأسفل ويغوص معه الأنبوب الفولاذي إلى نهايته وبعدها يثبت أنبوب فولاذي جديد في نهاية الأنبوب السابق . وهكذا يستمر الحفر الذي قد يصل إلى عمق عدة الآف من الأمتار . وبما أن المثقاب يسخن أثناء دورانه يستعمل الطين خلال الحفر (وقد تستعمل مواد أخرى بشكل رغوة لعملية تبريد المثقاب) وبعد وصول الطين إلى المثقاب يخرج من فتحات به فيختلط بفتات الصخور ثم نتدفع جميع هذه المواد إلى أعلى بفعل الضغط الناتج من ضخ الطين من أعلى البئر .

ويبدأ تدفق النفط والغاز إلى سطح الأرض . وقد يكون تدفقهما في البداية عنيفا جدا فيطير النفط وأنابيب الحفر في الهواء . لذلك يجب منع تدفق النفط إلى سطح الأرض في هذه المرحلة من خلال تثبيت مجموعة من الصمامات في أعلى البئر .



استكشاف النفط واستخراجه :

على الرغم من قدم اكتشاف البترول، وتطوّر وسائل وأدوات الكشف عنه، إلّا أنّ عمليات الكشف ما زالت معقدةً وذات كلفةٍ ماليةٍ عاليةٍ، ويعود ذلك إلى تعقيدات التركيب الجيولوجي لطبقات الصخور الّتي يمكن أن يوجد فيها البترول، فلا توجد نماذج ثابتة أو معايير محددة يمكن من خلالها حصر أماكن تواجده من حيث العمق، ولا من حيث نوع الصخور.

بعد أن كان يُستدل على وجود البترول من المشاهدات على سطح الأرض، أصبح الإنسان يستخدم أجهزةً ومعداتٍ لتصوير طبقات الأرض للتعرف على الاختلافات بين التراكيب الصخرية، وتحديد المساحات التي يمكن أن يتجمع بها النفط، ويعتمد على الأقمار الصناعية في تصوير مساحات واسعة من الأرض والتعرّف على ثروات الأرض المعدنية والبترولية.

المسح الجيولوجي

يقوم الجيولوجي بمعرفة ما إذا كانت الظروف الجيولوجية في منطقة الدراسة قد ساعدت على تكوين النفط، ويقوم بالبحث عن أي آثار للنفط على السطح الخارجي، ويقوم الجيولوجي أيضاً برسم خريطة تبين الميل، والاتجاه، ومعلومات عن تضاريس المنطقة، وجميع الآبار الموجودة فيها وطرق الصرف، كما يقوم باستخدام أسلوب التصوير الفوتوغرافي الجوي عن طريق الطائرة، حيث تطير فوق منطقة الدراسة ويقوم جهاز التصوير بالتقاط صور سريعة تُغطّي المنطقة بأكملها، وبذلك يمكن الحصول على صورة ثلاثية الأبعاد التي تُفيد في ملاحظة انحدار الصخور وتمييز الانثناءات والفوالق، وبتجميع الصور مع بعضها البعض نحصل على معلوماتٍ كاملة لمنطقة الدراسة.

المسح الجيوفيزيقي: ويتم عن طريق استخدام عدة أساليب، وهي:

أسلوب قياس جاذبية الأرض: يتم استخدام أجهزة دقيقة جداً لقياس التغيرات في قوة الجاذبية الأرضية كجهاز الجرافيميتر، وقد تختلف شدة الجاذبية الأرضية من مكان لآخر تبعاً لعوامل عدة أهمها: ارتفاع المكان عن سطح الأرض، وشكل الأرض عند القطبين، وقوة الطرد المركزية الناتجة عن دوران الأرض، واختلاف كثافة الصخور بالقشرة الأرضية أسفل نقطة الرصد، وباستخدام هذه الطريقة يمكن بدقة التعرُّف على طبيعة التكوينات في الأعماق.

أسلوب قياس الاهتزازات (المسح السيزيمي) : ويتم هذا الأسلوب عن طريق إنشاء هزّات أرضية صناعيّة عن طريق تفجير كميات من مواد متفجرة، الأمر الذي يؤدي لتوليد موجات من الاهتزازات، فيقوم الراصد بتسجيل ترددات الموجات الناشئة عبر جهاز السيزموغراف، مع ملاحظة أن سرعة سريان الموجات تختلف باختلاف نوع الصخور، وبقياس سرعة الموجات في الطبقات المختلفة يمكن معرفة نوع الصخور وعمقها في منطقة الدراسة.

أسلوب قياس المغناطيسية: يمكن قياس الاختلافات في قيم المجال المغناطيسي باستخدام جهاز الماجنيتوميتر المحمول على الطائرات، وبمعرفة الاختلافات في قيم المجال المغناطيسي يمكننا معرفة التكوينات المختلفة الواقعة تحت سطح الأرض.

الطريقة الكهربائية

تعتمد هذه الطريقة على اختلاف قياسات المقاومة النوعية الكهربية بين شتى أنواع الصخور، وبخاصة بين الملح والرسوبيات، ويسهل باستخدامها تحديد عمق صخور القاعدة بفضل ارتفاع قيم المقاومة النوعية لها. وإذا كانت التباينات في الخواص الكهربية للصخور الرسوبية محدودة، فإن الصخور الجيرية الكتلية والأنهيدريت تتميز بمقاوماتها النوعية العالية. كذلك تستخدم طريقة الجهد الذاتي لإجراء قياسات على السطح بالميللي فولت للجهود الكهروكيميائية الناشئة في الأرض بالتفاعل الكيميائي الكهربي بين بعض المعادن والمحاليل ذات الخصائص الكهربية المتلامسة معه.

التركيب الكيميائي للنفط

يعتبر النفط مزيج معقد التركيب يختلف في تركيبه الكيميائي ويتباين في اللون من البني المخضر الفاتح الى اللون الاسود. وكذلك في اللزوجة فالنفط الخام يكون ذو لون غامق ولزوجة واطئة ويحتوي نسب مرتفعة من المواد الغازية والصلبة. ان الهيدروكاربونات ذات السلاسل البارفينية والاروماتية والنفثية هي المركبات الاساسية للنفط الخام حيث تشكل ما نسبته 80% – 90% من

النفط . ان الصفات الفيزياوية والكيمياوية للبترول تعتمد على المركبات المكونة للبترول. ويمكن تقسم المكونات الاساسية للنفط الى قسمين رئيسيين هما المكونات الهيدروكاربونية و غير هيدروكاربونية وكما موضح ادناه .