المحاضرة الاولى **الفصل الاول**

كيمياء النفط والبتروكيمياويات

النفط الخام أو البترول:

هو سائل زيتي القوام يتراوح لونه بين الاصفر والبني وفي بعض الاحيان يكون اسود مخضرا، ويكون النفط الخام اخف من الماء اي ان كثافة النفط اقل من كثافة الماء.

يعد النفط الخام مزيجاً من المركبات العضوية التي تحتوي على الكبريت والنتروجين والاوكسجين وعلى نسب مختلفة من الاملاح اللاعضوية وعلى قليل من المعادن ، وتكون رائحة النفط الخام مقبولة ان كان خالياً من الكبريت او النتروجين. يتواجد النفط الخام في الطبيعة متجمعاً في باطن الارض وعلى أعماق مختلفة.

منشأ النفط:

تم اثبات تكون النفط في جميع العصور وذلك من خلال التنقيب عن النفط في الطبقات الصخرية للارض حيث ان هذه الطبقات تكونت بفترات زمنية مختلفة.

ان الانسان تعرف على النفط منذ الاف السنين حيث الشواهد الاثرية تدل على استخدام هذه المواد لاغراض البناء) كالكازولين والكيروسين (، كما استخدمت المواد القيرية) الاسفلت (حيث استخدمها المصريون القدماء في تحنيط الموتى وهي تتمثل بحشو الجثة بالمادة القيرية التي تمنع تفسخ الجثة.

نظريات تكوين البترول) النفط الخام:(

هناك نظريتان مهمتان تفسران اصل تكون النفط الخام وهما:

1-النظرية المعدنية : وضعت هذه النظرية من قبل العالم مندليف عام) 1876م(حيث تشير هذه النظرية الى ان المركبات الهيدروكاربونية التي يتكون منها النفط الخام تكونت من تفاعل كاربيدات المعادن مثل كاربيد الالمنيوم ، كاربيد الكالسيوم .....

الخ. مع بخار الماء الساخن والموجود تحت سطح الارض كما في المعادلات التالية:

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

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

باستخدام عوامل مساعدة كالنيكل والحديد وغيرها يمكن الحصول على هيدروكاربونات مختلفة من خلال عملية الهدرجة وكما في المعادلة التالية:

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

الا ان 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 للنفط الخام, وقد الغيت هذه النظرية في الوقت الحاضر واعتمدت النظريةالعضوية كتفسير علمي لاصل البترول.

2-النظرية العضوية: تفسر هذه النظرية تكون البترول من النباتات والحيوانات ومن اجسام مخلوقات دقيقة، وتضمنت هذه النظرية ان بقايا النباتات والحيوانات قد ترسبت في قيعان البحار وترسبت فوقها المزيد من الصخور المحتوية على المواد العضوية نفسها التي تحملها هذه البقايا. وقد شكلت هذه المواد العضوية المختلطة بالرمل والطين طبقة فوق طبقة واستقرت في قاع البحار، وبوجود الضغط والحرارة تحولت المادة العضوية الى مكونات الكاربون والهيدروجين والتي تحولت في النهاية الى المادة التي تعرف بالبترول او النفط الخام. ان وجود الهياكل العظمية والمخلفات المعدنية والكلوروفيل والصبغة الحمراء تثبت صحة هذه النظرية .

وجود النفط الخام) محاجر البترول (:

يوجد البترول في داخل الارض بين طبقات مستوية او حجرية حيث تسمى بالمناطق الاولية وقد يترسب خلال الطبقات المسامية والشقوق الارضية ليستقر في مخابىء اخرى تدعى) المناطق الثانوية او المحاجر او المصائد(وتكون على عدة انواع:

1-القباب : يعتمد هذا النوع من المحاجر على نظرية الالتواء والمرتفعات حيث يتسرب النفط الخام من المناطق الاولية الى مكان اخر ذو جوانب صلبة وبفعل التغير الجيولوجي يحدث تحدب ويؤدي ذلك الى تكون القبة الارضية، عند ذلك سوف تتصاعد الغازات الى الاعلى لتملأ فضاء القبة ثم النفط أما المياه الجوفية فانها تبقى في اسفل جوانب القبة.

لايستخرج النفط من القبة الا بعد عمليات الحفر وذلك بسبب سقف القبة القوي والمترابط الذي يمنع تسرب الغازات والنفط منها.

2-البحيرات: حيث تتجمع الرواسب النفطية في مناطق مستوية مسببة تكوين بحيرات نفطية التي يزداد عمقها كلما اقتربنا من المركز ويتلاشى عند الاطراف وكذلك الامر بالنسبة للرواسب النفطية التي يزداد عمقها في وسط البحيرة. ان تجمع او تكتل اطراف البحيرة النفطية يساعد على عدم تسرب البترول منها.

3-الشقوق : ان التغير الجيولوجي المفاجيء لمناطق البترول الاولية يؤدي الى شق الطبقات الارضية الى شقين احدهما فوق الاخر مما يؤدي الى استقرار النفط الخام فيه.

ان المحاجر اعلاه ليست جميعها مناطق لوجود البترول اذ قد تتكون احياناً بتأثير عوامل جيولوجية لاعلاقة للنفط بها ويمكن التعرف على مناطق البترول عن طريق

الدراسات الجيولوجية مثل قياس درجة المغناطيسية وقوة الجاذبية وقابلية الطبقات على ايصال الهزات الاصطناعية) تفجير ديناميت بالقرب من سطح الارض.(

استخراج البترول: تعتمد طرق استخراج البترول على الطبيعة الجيولوجية للارض التي يوجد فيها البترول، كذلك على نسبة المياه الموجودة داخل الجوف الارضي او فوق حقول البترول، وهناك ثلاث طرق رئيسية لاستخراج البترول هي:

1-الحفر بالدق: يتألف جهاز الحفر من المطرقة او الدقاق الذي يتصل بعمود الحفرالثقيل المعلق بسلك حديدي متين، تعتمد هذه الطريقة على اسقاط عمود الحفر والدقاق) المطرقة (في حفرة حيث يسبب ذلك في تفتت الصخور التي تزال بين فترة واخرى ،بالاضافة الى ذلك يتم ادخال عمود من الحديد لاسناد الجدران ومنعها من الانهيار .تعتبر هذه الطريقة البدائية طريقة خطرة وذلك بسبب التدفق المفاجيء للغاز والبترول الذي قد يسبب احداث حرائق هائلة.

2-الحفر بالدوران: يتألف هذا الجهاز من عمود الحفر الذي يتكون من مجموعة انابيب مترابطة بعضها مع بعض حيث يدلى العمود من برج الحفر ويتم تدويره بواسطة قاعدة دائرية تتحرك بواسطة محرك ميكانيكي وفي نهاية هذا العمود يثبت الدقاق الذي يستطيع تكسير الصخور واختراقها. يدفع سائل بواسطة المضخات الى داخل انابيب الحفر حيث يمتزج مع التراب ثم يخرج المحلول عن طريق الفراغ المتكون بين عمود الحفر وجدار البئر بصورة مستمرة الى ان يكتمل حفر البئر.

3-الحفر التوربيني: ان هذا النوع من الحفر يكون متشابه الى درجة كبيرة بحفر الدوران الا ان العمود لايدور بكامله في داخل البئر وانما يدور منه فقط الطرف الاسفل الذي يحتوي على التوربين الذي يعمل على ضغط السائل في داخل الانابيب وهذا يسهل حفر الصخور ذات الصلابة العالية.

نقل وتخزين النفط الخام ومشتقاته:

لكي تتم الاستفادة من الخامات البترولية كتصديرها او تكريرها للحصول على المشتقات المختلفة، يتم تجميع البترول المستخرج من الأبار عبر شبكات انابيب تمتد خلال الحقول البترولية القريبة من بعضها وتجميعه في صهاريج تخزين ذات سعات مختلفة تختلف حسب كميات الخامات المنتجة. وينقل البترول ومشتقاته من مصادر انتاجه الى معامل التكرير باستخدام انابيب البترول وناقلات النفط العملاقة والانابيب المستخدمة حيث تكون من الحديد الصلب. اما عن شبكات الانابيب التي تنقل المنتجات البترولية الغازية والسائلة من مصافي البترول الى مصدر استهلاكه فهي تنتشر في العديد من الدول واصبح من السائد الان توفر شبكات الغاز الطبيعي عبر المدن لتوفير الطاقة المنزلية بدلاً من تعبئة الغازات البترولية المسالة في اسطوانات محدودة السعة بالاضافة الى انها تتطلب وقتاً طويلاً لاعادة ملئها والمخاطر التي قد تحدثها هذه

القناني او الاسطوانات عند سوء استخدامها او عطلها، وتستخدم الانابيب البلاستيكية لنقل البترول ومشتقاته عبر المدن.

من مخاطر او مساويء نقل البترول عبر الانابيب تعرض هذه الانابيب الى عوامل التعرية والتقلبات المناخية والهزات الارضية والتخريب مما يعرضها للتلف وتلوث البيئة المحيطة بالاماكن التالفة بالاضافة الى ذلك الحرائق الناتجة عن التسربات البترولية.

تعد ناقلات النفط العملاقة من اهم الوسائل الشائعة لنقل الخامات البترولية ومنتجاتها عبر القارات ويتم باستخدام الناقلات نقل اكثر من 80% من الانتاج العالمي للبترول ،وتتراوح سعة هذه الناقلات بين) 100 الف – 250 الف (طن.

من مخاطر ناقلات النفط العملاقة هي الاصطدامات البحرية مع السفن الاخربوالالغام البحرية خصوصاً اثناء الحروب والتعرض المستمر لهذه الناقلات للجنوح عن الشواطيء، ينتج عن ذلك تسرب البترول بكميات كبيرة الى السطح مما يؤدي الى تلوث البيئة البحرية والشواطيء ومافي ذلك من اخطار على الحياة البحرية والبرية.ومن المشكلات الاخرى لهذه الناقلات اثناء رحلة العودة فانها تقوم بدفع كميات من ماء البحر في خزاناتها لحفظ توازنها وهي فارغة وفي اجواء المحيطات المتقلبة ثم تقوم بتفريغ هذه المياه الملوثة ببقايا النفط الخام قبل الدخول الى موانيء الشحن فيؤدي ذلك الى تلوث الشواطيء القريبة من هذه الموانيء.

ولايقتصر نقل المنتجات البترولية على الناقلات والعبارات والانابيب البترولية ولكن يتعدى ذلك الى معظم وسائط سكك الحديد في عربات تتراوح سعتها بين) 10-15(طن ويتم تجهيزها بامكانيات خاصة لتفي بالغرض المطلوب، اما الغازات البترولية المسالة فتنقل في عربات تتحمل الضغط البخاري العالي لهذه الغازات. كما تستخدم سيارات النقل الثقيلة في نقل الغازات المسالة والكازولين وزيت الغاز من معامل التكرير الى مناطق الاستهلاك والتوزيع والتصنيع وتجهز هذه السيارات باسلوب خاص حسب مايتطلبه المنتج المطلوب نقله.