(البترول) النفط (Petroleum)

البترول (Petroleum) مصطلح لاتيني مكون من (petra) بمعنى صخر (rock)و (oleum)بمعنى زيت (oil) ويطلق على البترول أحياناً اسم (الذهب الأسود) ، وهو سائل ثقيل القوام (ثخين كثافته عالية) أسود اللون يميل إلى البني أو الأخضر ، والبترول سائل قابل للاشتعال لاحتوائه على كثير من المواد المشتعلة . يظهر أحياناً على سطح الأرض في بعض المناطق على شكل برك نفطية ، حيث عرفه القدماء في صورته الخام ، واستخدموه في بعض الاستخدامات الحياتية كالإضاءة ، والبناء ، وطلاء السفن ، كما استخدم في علاج بعض الأمراض ، وفي تحنيطالموتى ، وفي بعض الصناعات البسيطة ، ويعتبر النفط مصدر مهمّ للطاقة ، ومصدر غنيّ للعديد من المركبات والمنتجات الكيميائية ، كالمذيبات ، والأسمدة ، والمبيدات الحشرية ، والبلاستيك وغيرها.

*النفط كمصدر للمركبات والمنتجات الكيميائية (البتروكيميائية)

التركيب (Composition)

يتألف النفط من خليط معقّد من الهيدروكربونات والمركبات العضوية الأخرى ، ويتفاوت تركيبه بشكلٍ كبير من نوع إلى أخر ،والمركبات العضوية كما هو معروف تتألّف من الكربون ، والهيدروجين ، وعناصر أخرى كالأكسجين ، والنيتروجين ، والكبريت ، كما يحتوي النفط على آثار من بعض العناصر المعدنية ، كالحديد والفاناديوم والنيكل . ويشكّل الميثان CH_4 ، والإيثان C_2H_6، والبروبان C_3H_8 ، والبيوتان C_4H_{10} نسبة عالية من الهيدروكربونات المكوّنة للبترول .

أصل النفط (Origin)

اختلف العلماء في أصل البترول ، فمنهم من يرى أنّ المادة غير العضوية متمثّلةً في الكربون ومركباته هي الأصل ، ومنهم من يرى أنّ أصل البترول هوالكائن الحيّ المؤلّف من المادة العضوية.

النظرية العضوية(Biogenic theory)

يرى الكثير من علماء الجيولوجيا أنّ أصل البترول - وكذلك الفحم الحجري والغاز الطبيعي - هو بقايا الكائنات الحيّة القديمة من النباتات والحيوانات البحرية الصغيرة ، حيث ترسبّت بقايا هذه الكائنات بكميات كبيرة في مناطق

منخفضة من المحيطات وتغطّت بطبقات من الطين ، وتحت تأثير الضغط والحرارة وعامل الزمن تحلّلت بقايا هذه الكائنات وحدثت لها العديد من التحوّلات والتفاعلات الحيوية لينتج البترول.

*الهائمات البحرية (البلانكتون) مصدر رئيسي للبترول .

تعتبر النظرية العضوية هي الاكثر قبولاً للحقائق الاتية :

1- وجود البترول الخام فى طبقات الصخور الرسوبية و كذلك الصخور النارية نتيجة هجرة البترول.
2- وجود البترول فى أماكن دلتا الأنهار المائية و الخلجان وقرب الشواطئ.
3- إحتواء البترول الخام على الأصداف وبقايا الكائنات الحية القديمة.
4- إحتواء البترول على مادة البورفيرين مما يدل على ترسيب المواد المكونة للبترول تحت ضغط ودرجة حرارةعالية.
5- إمكانية إنتاج سائل يشبه البترول عند تعريض رواسب قاع البحر للضغط ودرجة الحرارة.

النظريّة المعدنية او النظريات البديلة(Alternative theories)

يرى الكثير من العلماء أنّ أصل البترول ليس الكائن الحيّ وتقول هذه النظريّة أن البترول غير عضوي، وأن أصله معدني ويتكّون نتيجة بخار الماء الذي تتعّرض له رواسب كربيدات الفلزات المتواجدة في باطن الارض، حيث إن

كربيد الكالسيومCaC_2 عند تفاعله مع الماء يكّون الهيدروكاربون غير المشبع، ولكن رواسب الكربيدات نادرة ولم تكن موجودة بكميات هائلة وكافية لستخراج الكميات الهائلة من البترول والتي ما زالت متواجدة في باطن الارض.، انّما أصله عنصر الكاربون وبعض المركبات الكاربونية غير العضوية كمركب كربيد الكالسيوم على سبيل المثال حيث اعترى عنصر الكاربون ومركباته والتي كانت تملأ الأرض قديماً ، تغيرات كيميائية نتج عنها هذا الخليط الهائل م$C_2H_2 + Ca(OH)_2$ن الهيدروكاربونات وبقية المركبات العضوية المكوّنة للبترول . ويُعتقد أنّ البداية كانت عبارة عن تفاعل من هذا النوع:

$$CaC_2 + 2H_2O \longrightarrow C_2H_2 + Ca(OH)_2$$

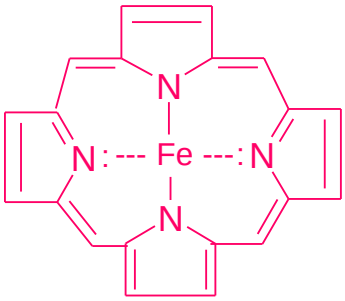
معارضة العلماء لهذه النظرية للاسباب التالية :

1- لم يعثر حتى الأن على مستودعات كبيرة من الكاربيدات فى باطن الأرض تتناسب مع حجم الإنتاج الضخم من البترول.

2- احتواء البترول على مجموعات متماثلة التركيب من الهيدروكربونات تضم الأعداد الفردية بجانب بعض المركبات النيتروجينية الأخرى والتى لا يمكن تكوينها من تفاعل الكربيدات مع الماء**.**

3- يتميز البترول الخام بظاهرة النشاط الضوئى (أى مقدرته على إدارة الضوء المستقطب) فى حين الهيدروكربونات المحضرة معملياً لا تعطى هذه الخاصية.

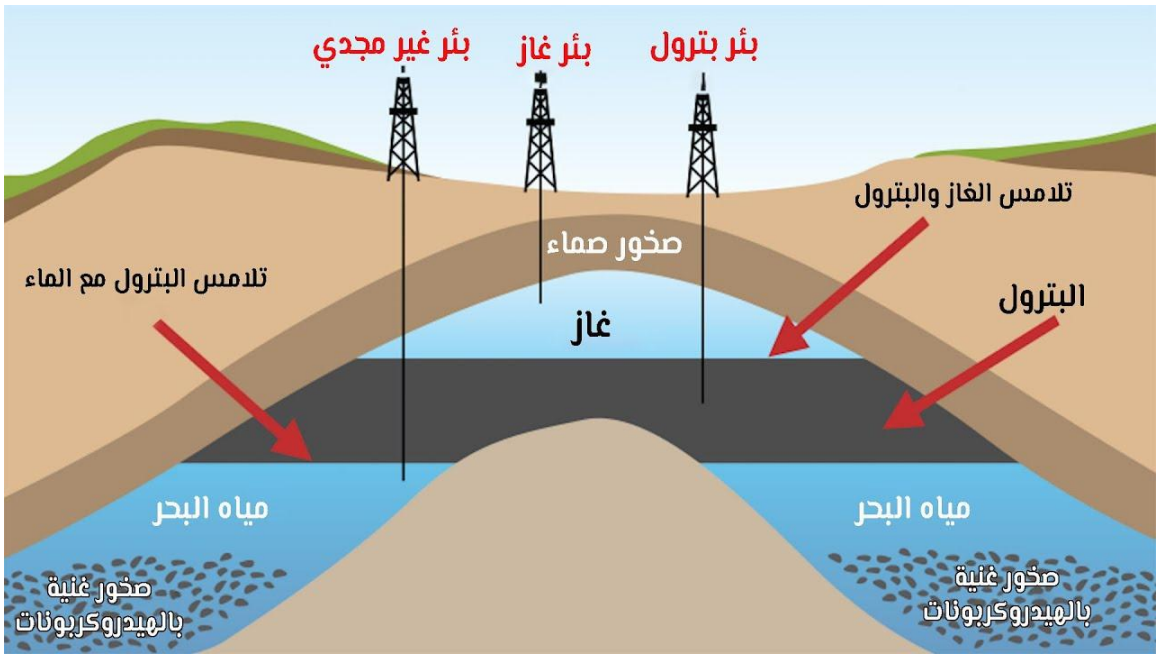
4- إحتواء البترول على مادة البورفيرين (porphyrin) وهذه المادة تتكسر عند درجات الحرارة العالية مما يجزم بأن البترول لم يتكون بهذه الطريقة.



Porphyrin structure

النظريّة الكيميائية : Chemical theory

تفترض هذه النظريّة أنّه وفي الزمن القديم اتّحد الهيدروجين مع الكاربون ليتكون الهيدروكاربونات، وبعد ذلك انتشرت في باطن الارض واختزنت بها، وتفترض هذه النظريّة أن البترول متواجد في كافة أنحاء الكرة الارضيّة، وما يناقض ذلك أن منطقة الخليج العربي وحدها تحتوي على أكثر من ثلثي االحتياطي العالمي وتم تأكيد ذلك، ويوجد الكثير من العلماء الذين يصدقون هذه النظريّة حتّى أنه تمت عمليات حفر على أعماق تزيد عن خمسة الاف متر في روسيا والسويد والولايات المتحدة حتّى يؤكدوا نظريتهم ولكن دون جدوى.



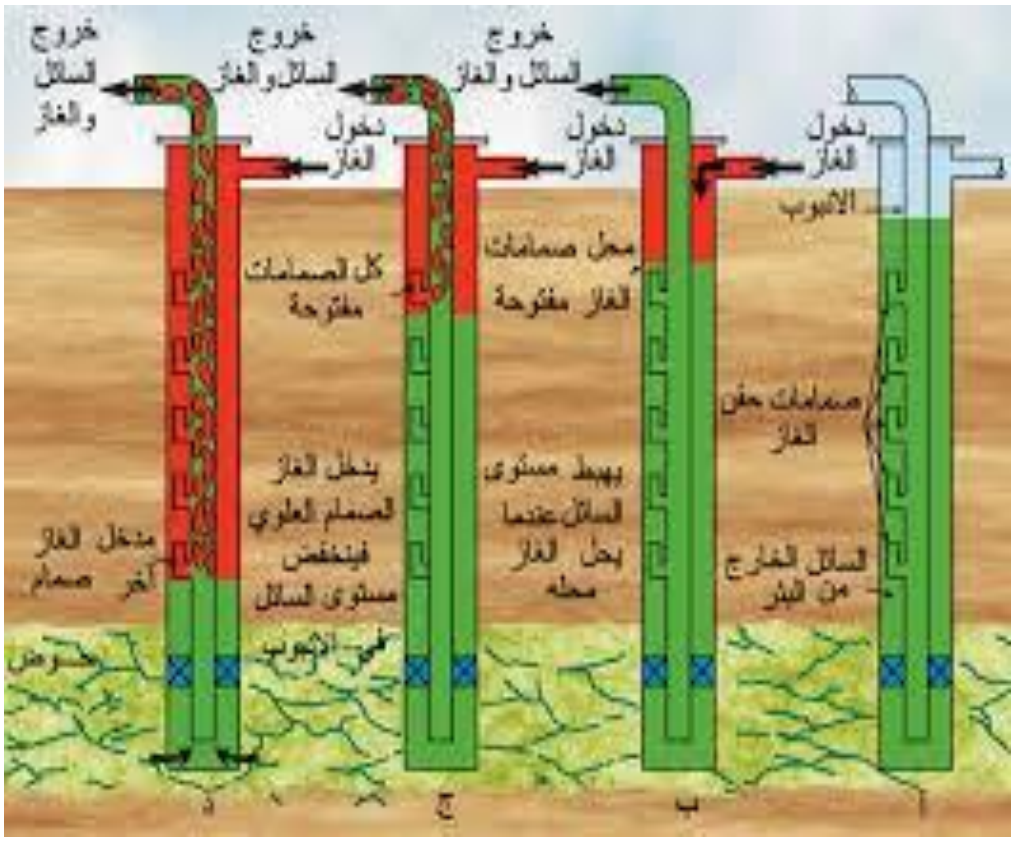
تاريخ البترول(Historical of petroleum)

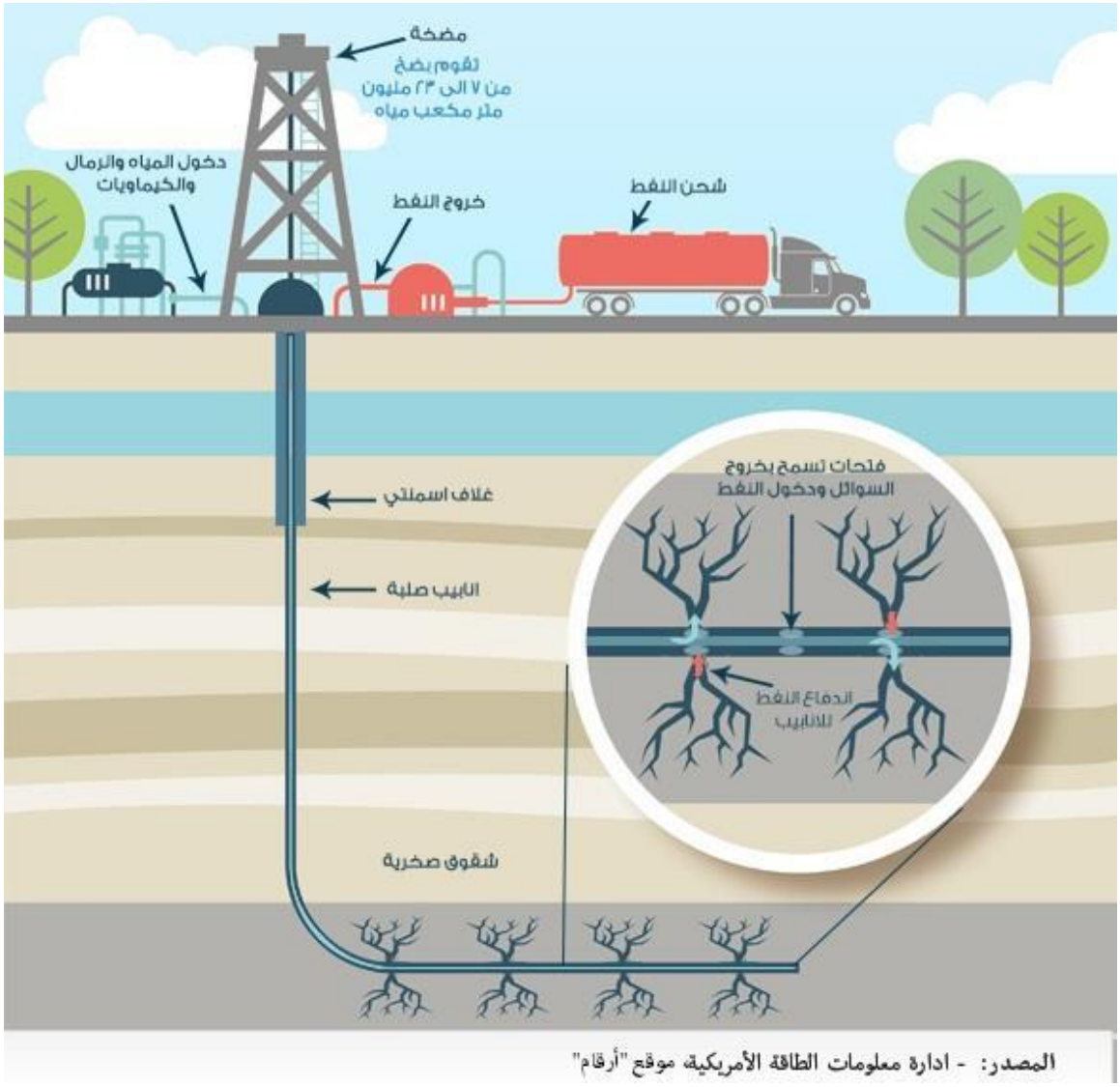
تم حفر أوّل بئر بترول في الصين في القرن الرابع الميلادي ، أمّا التاريخ الحديث للنفط فقد بدأ في بولندا في عام 1853 معندما أُكتشفت عمليات تقطير النفط الخام ، وفي الولايات المتحدة بدأت الصناعة النفطية باكتشاف ادوين درايك (Edwin Drake's) للنفط في عام 1859 م قرب تيتوسفيل بولاية بنسلفانيا حقل بترول في كالفورنيا عام 1938 م.

التنقيب عن النفط واستخراجه(Extraction)

تمّكن الجيولوجيون عبر سنوات طويلة من تطوير وسائل وأدوات التنقيب عن البترول واستخراجه ، وبطبيعة الحال تعتبر الخطوة الأولى للاستفادة من هذا الكنز هي إخراجه من باطن الأرض ، تبدأ عملية الاستخراج بالحفر إلى

أعماق بعيدة ، وفي كثيرٍ من الحالات يندفع البترول إلى الأعلى تلقائياً بسبب وجود الغاز الطبيعي ووقوع البترول تحت ضغط عالي ، فطبقة البترول في العادة تكون محصورة بين طبقة الغاز التي تعلوها ، وطبقة الماء التي توجد أسفل منها ، وفي بعض الأحيان يضطر مهندسو البترول إلى ضخ كميات كبيرة من الماء في داخل البئر ليصعد النفط .





تكرير النفط (Oil Refining)

البترول في صورته الخام(crude oil) غير مفيد ، وللاستفادة منه تتم معالجته بمجموعة من العمليات ، ويطلق على هذه العمليات تكرير البترول ، والتي ينتج عنها مجموعة من المشتقات المفيدة (Petroleum Products) ، وتمرّ عملية تكرير النفط عادةً بالمراحل التالية:

أولاً : المعالجة الأوليّة : وتشمل التخلّص من الماء والأملاح المصاحبة للنفط ، وهي خطوة مهمّة تسبق عملية التقطير لكون وجود الماء والأملاح في برج التقطير يسبب مشاكل خطيرة ، فقد ينتج عن وجود الماء انفجار برج التقطير للضغط الهائل الذي ينتج من تبخّرالماء ، أمّا الأملاح فتسبب تآكل (corrosion)الحديد المصنوع منه مادة البرج.

ثانياً :عملية التقطير (Distillation): وهي العملية المهمّة والرئيسة والتي تتم في أبراج ضخمه ، وينتج عنها فصل البترول إلى مكوناته ،وبوجهٍ عام فإن معظم المشتقات البترولية الناتجة من برج التقطير التجزيئي للنفط تكون على النحو التالي:

1- الغازات(petrol ether) وهو منتج يتألف من عدد قليل من المركبات العضوية معظمها عبارة عن هيدروكربونات خفيفة مثل الميثان والايثان والايثلين والبروبان والبوتان وغيرها وفي الغالب تتراوح أعداد ذرات الكربون في المركبات المكونة لها من 1-4 وتتكثف عند درجات غليان أقل من 25 درجة م ويستخدم هذا المشتق في انتاج غاز الطهي (البيوتاغاز) وانتاج غازات أخرى مثل غاز الاسيتلين المستخدم في عمليات اللحام ، كما يعتبر هذا المشتق مادة تغذية هامة جداً للصناعات البتروكيميائية.

2- السوائل الخفيفة (light petrol) وأهمها منتج الجازولين (gasoline)(وقود السيارات) وتتراوح أعداد ذرات الكربون في مركباته من 5-9 ويتكثف عند درجات حرارة 35-150 ويعتبر الحقيقة هذا المنتج من أهم مشتقات البترول نظراً للإستخدام الواسع النطاق له في كل دول العالم.

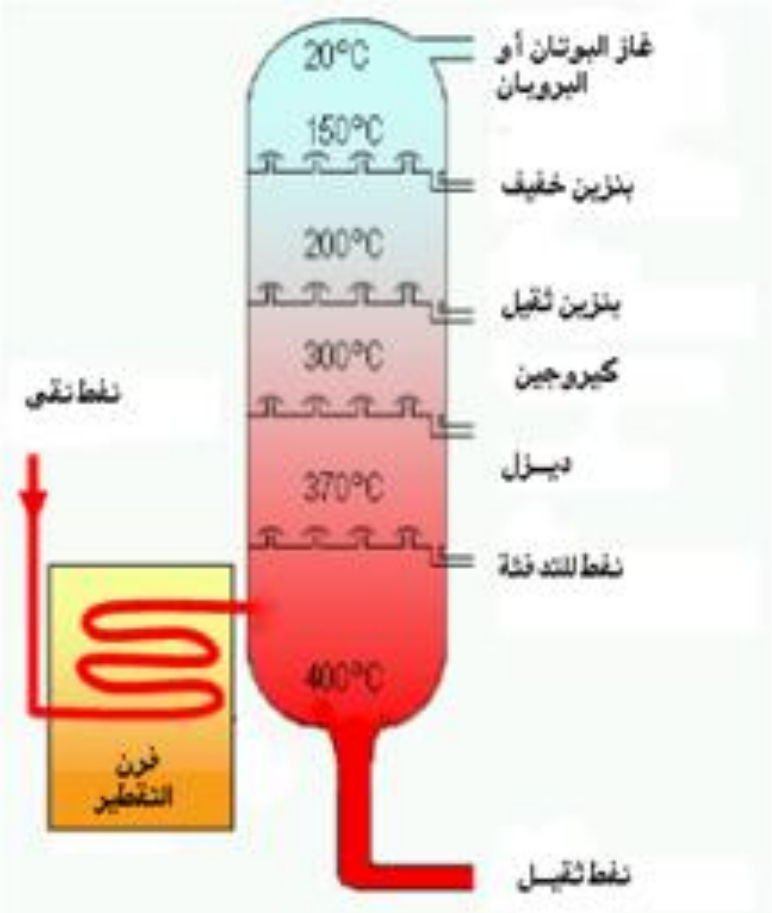
3- الكيروسين(kerosene) تتراوح أعداد ذرات الكربون في هذا المشتق من 9-15 ذرة كربون ويتكاثف عند 150-250 ويستخدم كوقود للطائرات النفاثة (jet engine fuel) ، كما يستخدم نوع رديء منه كوقود رخيص الثمن في المنشأآت الصناعية والمنازل.

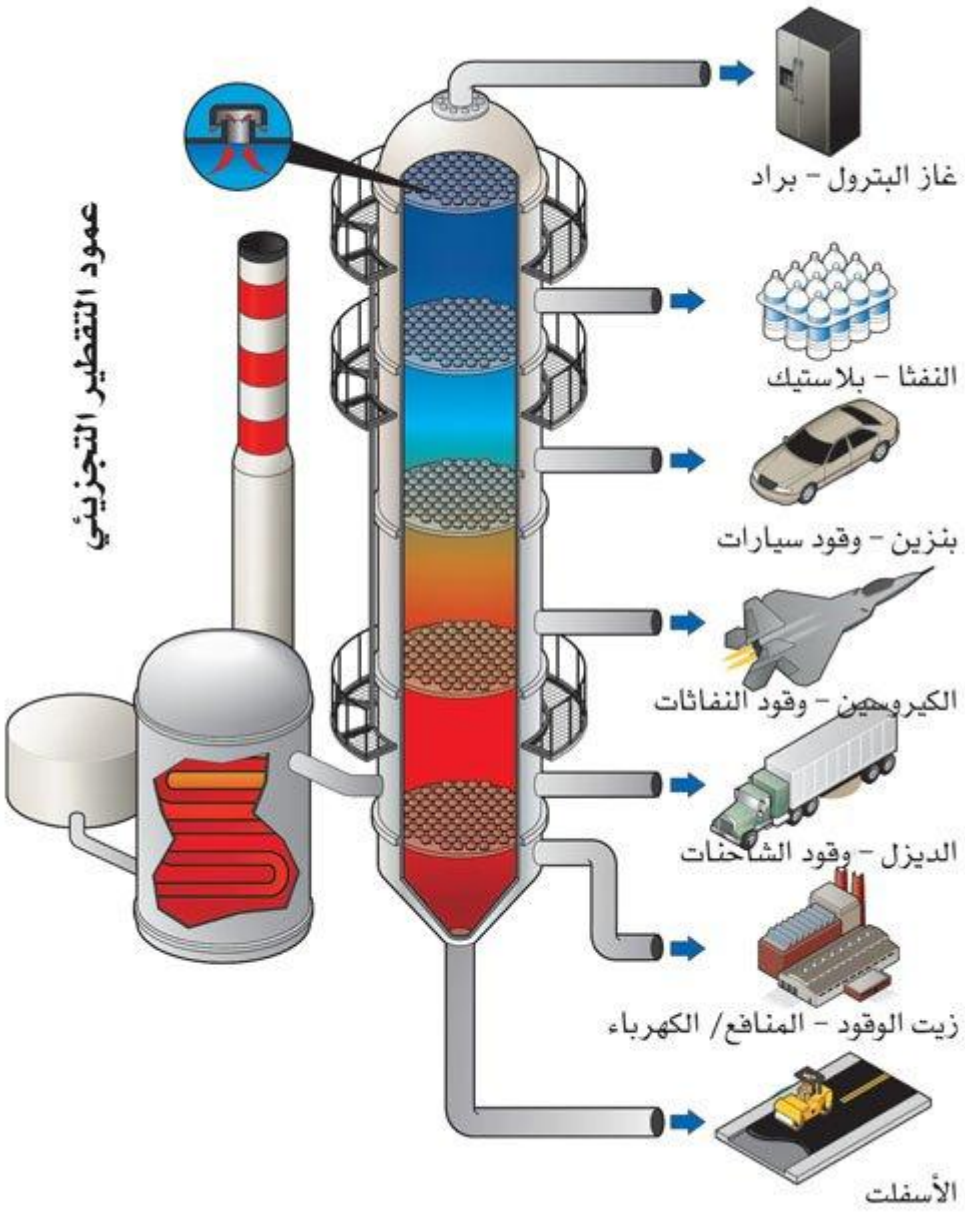
4- الديزل أو السولار (Diesel) سائل أثقل من الكيروسين يستخدم كوقود في المصانع والمحركات الضخمة والشاحنات.

5- السوائل الثقيلة(Lubrication oil) وهي تتألف من مركبات تتكاثف عند عند درجات حرارة أعلى من 300 درجة م ويتم انتاج زيوت التزييت المختلفة منها ، كما تعتبر مصدر مهم للصناعات البترولية حيث يمكن تحويل جزء منها إلى مشتقات خفيفة

كالجازولين عن طريق عمليات بترولية معروفة مثل التكسير الحراري والتكسير الحفزي.

6- الزفت (Asphalt)وهي البقايا المتجمعة في قاع البرج تتألف من مركبات عضوية (هيدروكربونات وغيرها) ذات وزن جزيئي عالي ودرجات غليان مرتفعة جداً وتستخدم في طلاء الانشاءآت الخرسانية وطلاء السفن وفي تزفييت الطرق وتعبيدها .





ثالثاً : تحسين المواصفات :

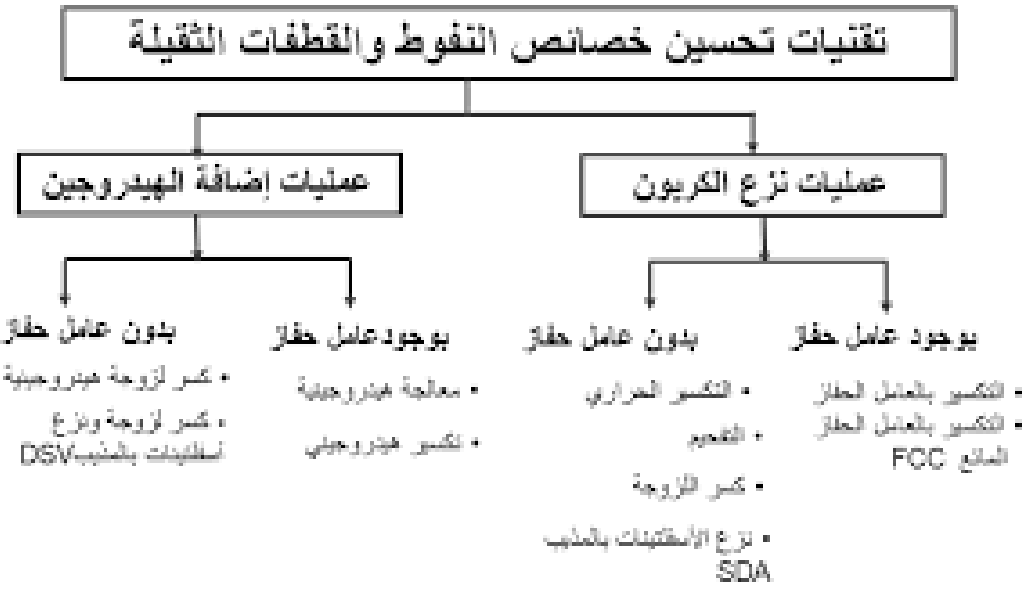
بعد الحصول على هذه المشتقات فإنه لايتم تسويقها مباشرة لأنها في الحقيقة غير صالحة للآستخدام حتى الآن ، ولكي تكون صالحة للاستخدام لابد من

إجراء بعض التحسينات عليها لتكون ملائمة للاستخدام المطلوب فلو أخذ على سبيل المثال الجازولين مباشرة من برج التقطير ووضع في سيارة فإن المحرك سوف يعمل مصحوباً بخبط شديد وضوضاء ، ولو استخدم الكيروسين مباشرة كوقود للطائرة لسقطت الطائرة لاحتواء الكيروسين غير المعالج على مواد شمعية تتجمد في أنابيب التوصيل بالطائرة عند درجات الحرارة المنخفضة في الأجواء المرتفعة.

اذاً فلابد من القيام ببعض العمليات التي تجعل المشتق جاهزاً للستخدام وهذا ما يعرف باسم (تحسين المواصفات) .فالجازولين الناتج يتم له ما يعرف باسم رفع octane number (رقم الاوكتان) ليعمل محرك السيارة في هدوء وسلاسه حيث وجد أن بعض المركبات المكونة للنفط تحترق بطريقة تسبب خبط للمحرك فيتم إزالتها والبعض الآخر يحترق بهدوء ورتابة (مثل الاوكتان) فيتم إضافة المزيد منها ، كما لوحظ أنه إذا أضيفت بعض المركبات غير الموجودة في النفط أصلاً فإن رقم الاوكتان يرتفع كثيراً ويعطي (بنزين ممتاز) مثل رباعي ايثيل الرصاص وقد تم التوقف عن اضافة هذا المركب للجازولين نظراً للتلوث البيئي الكبير الذي يحدثه ممثلاً في أكاسيد الرصاص السامة الناتجة من عملية الاحتراق.

أما الكيروسين المستخدم في الطائرات كوقود فيتم له ما يعرف باسم عملية إزالة الشموع وهي المركبات ذات السلاسل الطويلة والتي يمكن أن تتجمد بسهولة داخل مواسير الطائرة الامر الذي يؤدي إلى سقوطها فيتم إزالة هذه المركبات لخفض درجة تجمد الوقود بحيث عندما تصعد الطائرة إلى طبقات الجو العليا فإن الوقود يقاوم عملية التجمد بسبب انخفاض درجة الحرارة.

وهكذا بالنسبة لبقية المشتقات فيتم لها عملية تحسين مواصفات مناسبة للاستخدام الذي ستستخدم فيه .



التأثيرات البيئية(Environmental effects)

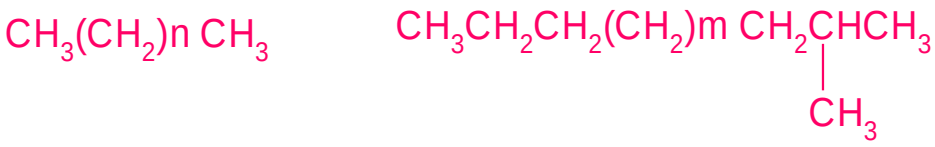
يعتبر النفط من أهمّ الملوثات البيئية سواءً في البرّ أو البحر ، ويصحب عملية استخراج النفط مخاطر تلوّث في أغلب الأحيان ، وخاصّةً عندما يستخرج من

قاع البحر ، حيث تتأثّر الكائنات الحيّة التي تعيش في تلك المناطق بشكلٍ كبير، هذا بالإضافة إلى الحوادث التي تتعرّض لها ناقلات النفط العملاقة والتي ينجم عنها تعرّض مناطق واسعة للتلوث النفطي . ولا ننسى أيضاً التلوّث النفطي الناتج عن الحروب .

أنواع النفط(Classification)

يمكن تصنيف النفط حسب كثافته ، إلى نفط ثقيل (heavy) ونفط خفيف (light)، وترجع خاصية اختلاف كثافة البترول إلى نسبة الهيدروكربونات الثقيلة فيه ، فكلّما زادت هذه النسبة زادت كثافة النفط ، وفي الحقيقة فإنّ النفط الخفيف أكثر طلباً في السوق وأغلى سعراً وذلك بسبب امكانية الحصول منه على كميّات كبيرة من المشتقات البترولية وبالذات الجازولين (gasoline) والذي يعتبر المشتقّ البترولي الأكثر طلباً في العالم . كما يمكن تصنيف البترول إلى بترول حلو (sweet نسبة كبريت sulfur منخفضة) ، وبترول حامض sour (نسبة كبريت عالية) ، وبالطبع فإنّ النفط الحلو أكثر طلباً في السوق العالمية. وقد يصنف البترول بالاعتماد على تركيبه الكيميائى وحسب مكوناته الهيدروكربونية الى:

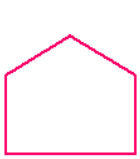
1- بارافيني Paraffinic : : ويتكون هذا النوع من النفط من الهيدروكربونات البرافينية، وهو خالٍ أو يكاد يكون خالياً من المواد الإسفلتية، ويعطي هذا النوع من النفط كميات جيدة من الشمع البرافيني وزيوت التزييت عالية الجودة.



Straight-chain paraffin Branched-chain paraffin

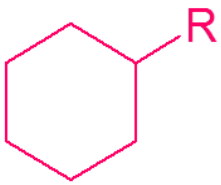
- ***C_1-C_4 (Gases), C_5-C_{15} (Liquids) and C_{15}-C_{27} (Solids)***

2- نافثيني Naphthenic : ويتألف هذا النوع من النفط من النفثينات ومن نسبة عالية من المواد الاسفلتية، ويحتوي على كميات قليلة من شمع البارفين أو يكاد يخلو منها، ولانتاج زيوت التزييت من هذا الخام لتكون بكفاءة الزيوت التي يتم إنتاجها من الخامات البرافينية الاصل، يستلزم إجراء معالجات كيميائية خاصة..



Cyclopentane

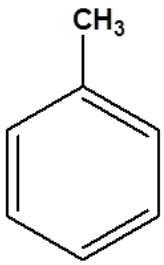
Cyclohexane



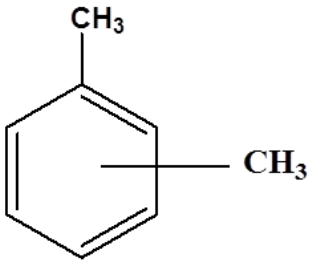
Alkylcyclohexane

3- أروماتي أو أسفلتي Aromatic or Asphaltic :

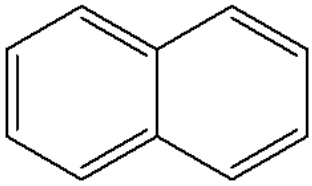
Benzene



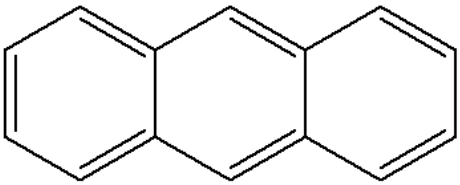
Toluene



Xylene



Naphthalene



Anthracene

أسعار النفط(Pricing)

البترول هو أكثر السلع تداولاً في العالم ، وسعره يتفاوت حسب نوعيته ، فالبترول الخفيف الحلو أغلى ثمناً في سوق النفط العالمية وتوجد أكبر أسواق النفط في العالم في لندن ونيويورك وسنغافورة ، كما أنّ مشتقات النفط كالجازولين وزيت التدفئة تتمتع بسوق رائجة هي الأخرى . ونظراً لوجود أنواع وأصناف مختلفة من البترول فقد تمّ الاتفاق بين متداولو النفط على اختيار أنواع محدّدة تكون بمثابة

معيار للجودة وعلى أساسها يتم زيادة أو خفض قيمة السلع البترولية . فعلى مستوى العالم أختير خام برنت في المملكة المتحدة ليكون مرجعاً عالمياً ، وفي

منطقة الخليج العربي ، يستخدم خام دبي كمعيار للتسعيرة ، وفي الولايات المتحدّة خام وسط تكساس المتوسط.

وقد وضعت منظمة الدول المصدرة للنفط (أوبك) نظاماً مرجعياً خاصاً بها عُرف بسلّة أوبك وهو عبارة عن متوسط سبعة خامات محددة من النفط ، وهي :

1- الخام العربي الخفيف السعودي
2- خام دبي الإماراتي
3- خام بوني الخفيف النيجيري
4- خام صحاري الجزائري
5- خام ميناس الإندونيسي
6- خام تيا خوانا الخفيف الفنزويلي
7- خام ايستموس المكسيكي.

يتراوح سعر النفط بشكلٍ عام مابين 22 و28 دولارا للبرميل الواحد سابقاً ، وفي الحقيقة فإنّ أسعار النفط غير ثابتة فهي عرضة للتغير السريع نتيجة عوامل عديدة ، سياسية ، اقتصادية ، كوارث وحروب ، وهذا ما نشهده حالياً حيث وصل سعر النفط إلى 120 دولارللبرميل .

<u>للاطلاع</u> **: أكبر الدول المنتجة للنفط (Top petroleum producing countries)**

المملكة العربية السعودية (عضو اوبك)، الولايات المتحدّة ، روسيا ، ايران (عضو اوبك) ،المكسيك الصين ، نوروي ، كندا ، الإمارات العربية المتحدّة (عضو اوبك) ، فنزويلا (عضو اوبك) المملكة المتحدّة ، الكويت (عضو اوبك) ، نيجيريا (عضو اوبك) .

تقييم النفط الخام :

بسبب كون البترول مزيجاً من مركبات مختلفة في التركيب الكيميائي فتتغير تبعا لذلك صفاته الفيزيائية والتي تجري في المختبر وفق مواصفات قياسية عالمية بالاعتماد على مراجع قياسية هي :

- ASTMالجمعية الامريكية لاختبار المواد
- IP معهد الطاقة البريطاني

ولغرض تقييمه يجب قياس صفة او مجموعة من هذه الصفات والتي تتضمن الاتي:-

1- الكثافة : وهي كتلة وحدة الحجوم في درجة حرارة معينه وتقاس بالغرام لكل سم^3.
2- الوزن النوعي : هو نسبة وزن حجم معين من المادة الى نفس الحجم من الماء.
3- اللزوجة **viscosity**: وهي المقاومة اللتي تبديها طبقات السائل لغيرها اثناء مرورها عبر انبوب شعري عند درجة حرارة وضغط معين.

4- **اللزوجة الكينماتيكية (Kinematic viscosity)** : وهي المقاومة اللتي يبديها السائل للانسياب تحت تأثير الجاذبية الارضية حيث تتناسب هذه اللزوجة مع الزمن الذي يستغرق انسياب حجم محدد من السائل.

5- **درجة الوميض (Flash point):** تمثل اوطأ درجة حرارية يحترق عندها بخار المشتق النفطي عند تعرضه الى لهب تمثل هذه الخاصية من الخصائص المهمة جداً من ناحية اختيار أنسب الظروف من حيث السلامة لخزن ونقل واستخدام المشتقات النفطية المختلفة.

6- **درجة الحريقة (Fire point):** يستخدم مع بعض المشتقات النفطية عدا الزيوت الوقودية وهي الدرجة التي تمثل أوطأ درجة حرارية يتبخر عندها المشتق النفطي ليتجمع فوق سطح السائل كمزيج مع الهواء قابلاً للاشتعال بشكل مستمر عند اشعاله بمصدر خارجي.

7- **درجة الحريق (Burning point)** : وهو فحص خاص بوقود الكيروسين وهي الدرجة التي تمثل أوطأ درجة حرارية تستمر عندها الابخرة المتطايرة من المشتق النفطي والموجودة في وعاء مفتوح بالاحتراق عند اشعالها بمصدر للنار في موضع قريب من سطح السائل. ويستخدم هذا الفحص لمعرفة ظروف السلامة الخاصة بوقود الإضائة.

8- **التطايرية (Volatility)**: وهي قابلية الوقود على التبخر ويعتمد مدى التبخر لأي سائل على ضغطه البخاري.

- تحدد مواصفات الكازولين التطايرية حسب الظروف المناخية ، فيحتوي الكازولين المستخدم في الشتاء على نسبة عالية من المكونات الاكثر تطايراً بينما يحتوي الكازولين المنتج في فصل الصيف على كميات اكبر من المواد الاقل تطايراً، وذلك لتسهيل مهمة بدء التشغيل في المحركات في فصل الشتاء ومنع انسداد المجرى الوقودي بالبخار بسبب ظاهرة (تجلد المغذي). وكذلك يظهر اهمية التطايرية المسؤولة عن توقف المحرك في الظروف الحارة بسبب انسداد المجرى الوقودي بالبخار.

9- **درجة الانلين (Aniline point)** وهي أوطأ درجة حرارية يمتزج عندها حجمان متساويان من المشتق النفطي والانلين ويستخدم هذا الفحص لمعرفة المحتوى الاروماتي في المشتق النفطي كالكيروسين والزيوت ويستفاد من هذه الخاصية العامة في حساب حرارة الاحتراق للوقود. تزداد درجة الانلين بانحفاض المحتوى الاروماتي للمشتق النفطي وزيادة المحتوى البرافيني. تستخدم درجة حرارة الانلين في التعبير عن المحتوى البرافيني والاروماتي لبعض مشتقات الوقود. وهذا يعرف (بمعامل الديزل).

10- **محتوى الرماد (Ash content)** وهي المخلفات غير المتطايرة الناتجة عن عملية حرق المشتقات النفطية حرقاً تاماً.

11- **التدامي (Bleeding)** وهي قابلية انفصال المكونات السائلة عن الصلبة للمشتق النفطي.

12- **العدد السيتاني (Cetane Index)**يستخدم للتعبير عن الجودة الاحتراقية لوقود الديزل ويمثل النسبة الحجمية للسيتان C16H34 التي يجب مزجها مع الفا مثيل نفثالين α-methyl naphthaleneفي وقود قياسي لتعطي الكفاءة الاشتعالية نفسها للوقود قيد الفحص.

معامل السيتان -:وهو المعامل الحسابي الذي بواسطته يمكن حساب العدد السيتاني من خصائص أخرى درجة الجاذبية ونقطة منتصف التقطير.

13- **درجة التغييم (cloud point)** وهي الدرجة الحرارية التي تتبلور عندها بعض المشتقات الشمعية والمكونات الصلبة للنفط للخام ومشتقاته وتنفصل عن المكونات السائلة عند تبريد المشتق بشكل مفاجيء

14- **قياس اللون :** يعتبر اللون خاصية فيزياوية مميزة للمشتقات النفطية المختلفة ويتم قياسه بمقارنته بالوان قياسية أو باستخدام مقياس اللون المعروفSaybolt chromometer

15- **فحص الدكتور :** يستخدم للتأكد من خلو المشتق النفطي من مركبات الكبريت كالمركبتانات.

16- **درجة التقطر :**وهي الدرجة الحرارية التي تتحول عندها الشحوم البترولية من مواد شبه صلبة الى سوائل لزجة.

17- **درجة الأنتهاء ودرجة الجفاف (Dry point & end point):** حيث هي اعلى درجة حرارية يصلها المحرار في عملية التقطير وتقدر هذه الدرجة العديد من الخصائص الفيزياوية الأخرى مثل التطاير والضغط البخاري.

18- **حرارة الاحتراق: (Heat of combustion)** الحرارة الاجمالية الناتجة عن احتراق وحدة وزن من المشتق البترولي حرقاً تاماً.

19- **العدد الاكتاني(octane number)** تعبر هذه الخاصية عن جودة وقود الكازولين وخاصة مايعرف(بخاصية المضادة للقرقعة (Anti knock)(التي تحدث في المكائن المستخدمة لكازولين السيارات والطائرات.

20- **عدد الاختراق (Penetration number):**يعبر عن خاصية التماسك لدى بعض المشتقات النفطية مثل الشحوم النفطية والاسفلت والمواد القيرية الاخرى.

21- **درجة الانسكاب (Pour point)** تمثل أوطأ درجة حرارية يستمر عندها المشتق النفطي بالانسياب.

المشتقات التفطية الشائعة وفائدتها		
	اسم المشتق	الفائدة
1.	الوقود الغازي	لاجهزة وغايات معينة
2.	البروبان	تحضير غازات النفط المسالة ومنها اسطوانات الغاز التجارية
3.	البيوتان	لتزيد قابلية التطاير للكازولين حيث تضاف بنسب معينة اليه في الاجواء الباردة وذلك ليساعد على اشتعال الوقود في المكائن في الظروف الباردة.
4.	النفثا الخفيفة الكازولين (Light gasoline)	من مكونات الكازولين الاساسية ويدخل في تحضير بنزين السيارات.
5.	النفثا الثقيلة (Heavy naphtha)	مادة اساسية لتحضير الكازولين بعد اجراء عمليات تكرير عليها ويمكن استعمالها كوقود في الطائرات بعد مزجها بالنفثا الحقيقية

.6	الكازولين (Gasoline)	وقود اساسي للسيارات
.7	الكيروسين (Kerosene)	وقود اساسي في استخدامات الحياة اليومية
.8	زيت الغاز الحقيقي (Light gas oil)	وقود للسيارات ومكائن الديزل
.9	زيت الغاز الفراغي (Distillate)	مادة اولية لعملية التكسير بوجود العوامل المساعدة
.10	المخلفات الثقيلة (Residue)	وقود صناعي وتحضير اسفلت التبليط

من الجدول اعلاه نلاحظ ان بالامكان الحصول على مشتقات مختلفة تؤخذ من رأس العمود وانتهاءً بالمواد غير المتطايرة الثقيلة جداً.

حيث ان المواد الثقيلة تكون في قعر العمود وتسمى بالخام المخلص (Reduced crude)وتؤخذ هذه المواد وباستخدام بخار الماء يمكن الحصول على دهون الزيت وتجري العمليات تحت تأثير ضغط مخلخل لمنع تكسر

الجزيئات حيث ان درجة الحرارة اكثر من 350 درجة مئوية تؤدي الى تكسر الاواصر في هذه المركبات.

أن تكرير النفط هو سلسلة من الخطوات المعقدة احياناً والتي بواسطتها يتحول النفط الخام الاصلي الى منتجات بمواصفات مرغوب بها وبمردود اقتصادي جيد.كذلك يجب ان تحتوي المستودعات لتخزين النفط على مولدات كهربائية حتى يكون العمل 24 ساعة كذلك يجب ان يحتوي المصفى على ورش لادامة على مدار اليوم والسنة.