وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية
كلية التربية
قسم الكيمياء

مراحل تشكل البترول

بحث تقدمت به
الطالبة زهراء فيصل غازي
كجزء من متطلبات نيل شهادة البكالوريوس في
علوم الكيمياء

بإشراف

م. رافد قيس

2018 – 2017

بسم الله الرحمن الرحيم

وَمَا تَوْفِيقِي إِلا بِاللَّهِ عَلَيْهِ تَوَكَّلْتُ وَإِلَيْهِ أُنِيبُ

صدق الله العلي العظيم

هود

الإهداء

اهدي بحثي هذا الى الذي قال الله فيهما
(وَاخْفِضْ لَهُمَا جَنَاحَ الذُّلِّ مِنَ الرَّحْمَةِ وَقُلْ رَبِّ
ارْحَمْهُمَا كَمَا رَبَّيَانِي صَغِيرًا)

يامن احمل اسمك بكلُ فخرٌ
يامن أفقدتُك مُنذ الصَغر
يامن يرتعش قلبي لذكرك
يامن أودعتني ▫ أهديكَ هذا البحث
إلى .... الذي أتمنى أن تغيب عنهُ كل مظاهر العنف ويسوده الأمن والاستقرار بلدي الجريح

العـــراق

الماس الذي لا ينكسر ... نبع العطاء الذي زرع الاخلاق في داخلي وعلمني طرُق الارتقاء ...

" الى أبي "

الزهرة التي لا تذبل ... نبع الحنان التي ساندتني و وقفت الى جانبي حتى وصلت الى هذه المرحلة من التقدم والنجاح الى من تعجز الكلمات عن وصفها وتسكن امواج البحر لسماع اسمها.

" الى أمي "

ملائكة الارض ... شقائق النعمان الذيين احتضنوني وزرعو الورود في طريقي ...

الى اشقائي

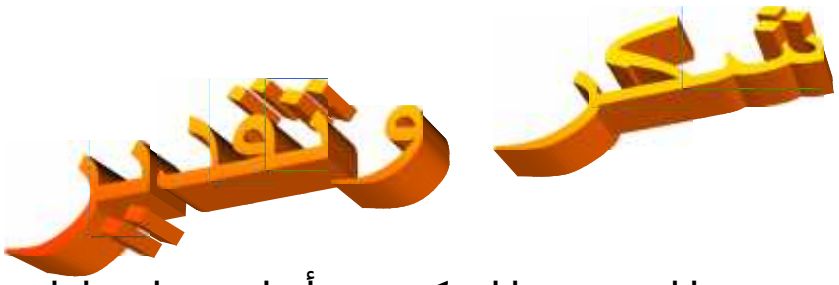
رفاق الدربِ ... بناة المستقبل ... الى اروع واصدق وانبل البشر الى

اصدقائي المخلصين

الذين رفعو رايات العلم والتعليم واخمدو رايات الجهل والتجهيل ..

الى استاذتي الافاظل

أهدي هذا الجهد المتواضع الى كل من قال
لا إله الا الله ~ محمد رسول الله ~ علي ولي الله



ومن حق النعمة الذكر، وأقل جزاء للمعروف الشكر ...

فبعد شكر المولى عز وجل، المتفضل بجليل النعم، وعظيم الجزاء...

يجدر بي أن أتقدم ببالغ الامتنان، وجزيل العرفان إلى كل من وجهني، وعلمني، وأخذ بيدي في سبيل إنجاز هذا البحث .....

وأخص بذلك مشرفي، م رافد قيسس الذي قوم، وتابع، وصوب، بحسن إرشاده لي في كل مراحل البحث ...

وأتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى رئاسة قسم الكيمياء – كلية التربية المتمثلة برئيس القسم والأساتذة في قسم الكيمياء على مساعدتهم ودعمهم لي في هذا البحث...

وأحمل الشكر والعرفان إلى كل من أمدني بالعلم، والمعرفة، وأسدى لي النصح، والتوجيه، وإلى ذلك الصرح العلمي الشامخ متمثلاً في جامعة القادسية، وأخص بالذكر كلية التربية

قسم الكيمياء، وعميد الكلية، والقائمين عليها ...

والله ولي التوفيق

المحتويات

الموضوع	رقم الصفحة
البترول	1
نظريّات نشأة البترول	2
التركيب الكيميائي للنفط	2
تصنيف البترول	4
مراحل تشكّل البترول	6
هجرة البترول	7
الحفر واستخراج النفط	9
المكونات الرئيسة للمكمن النفطي	10
خصائص النفط الخام	11
مراحل التكرير البترول	13
إعداد النفط الخام للتكرير	13
استعمالات البترول	14
مخاطر صناعة البترول	17
المصادر	18

1- البترول :

البترول أو النفط أو ما يطلق عليه كمصطلح أدبي الزيت الخام أو الذهب الأسود، هو سائل لونه أسود أو يميل إلى اللون الأخضر، ويتواجد في طبقات القشرة الأرضيّة العليا، ويتكون النفط من خليط معقد من الهيدروكربونات، ويختلف في تركيبه ومظهره وشدّة نقاوته بحسب المنطقة التي يتّم استخراجه منها، ويعتبر البترول المصدر الأساسيّ من مصادر الطاقة الأوليّة التي يعتمد عليها الإنسان بشكل أساسيّ، ولكن تعدّدت استخدامات البترول لدى الإنسان فأصبح يستخدمه في إنتاج الطاقة الكهربائية، وتحريك وسائل النقل، وعند القيام بتحليل البترول ينتج الكثير من المنتجات الكيماوية، مثل: المبيدات الحشرية، والأسمدة، وأيضاً يتم إنتاج النايلون، والأقمشة، وبعض الأدوات البلاستيكية، والجلود، والأدوية. تعتبر الولايات المتّحدة الأمريكية هي أكبر مستهلك للبترول في العالم، حيث تبلغ قيمة استهلاكها ما يقارب 80 مليون برميل يومياً، وهذه النسبة تعتبر ربع الإنتاج العالمي من البترول، ويستهلك 4% من سكان الأرض ما يقارب 25% من البترول العالمي[1].

تمّ حفر أول بئر بترول في التاريخ في القرن الرابع الميلادي في الصين، حيث كان البترول يحرق لإنتاج الملح، وبعد ذلك تم استخدام الخيزران كأنابيب توصيل لمنابع المياه المالحة وذلك في القرن العاشر، وفي القرن الثامن الميلادي استُخدم القار في تعبيد الطرقات في بغداد، والقار كان يأتي بعد عمليات ترشيح البترول، وفي القرن التاسع الميلادي بدأ انتاج البترول بطرق اقتصادية لأول مرة في باكو-أذربيجان. وبدأ تاريخ النفط الحديث باكتشاف عملية التقطير والتي كانت في عام 1853، ونتج عن تقطير البترول الكيروسين على يد إجباسي لوكاسفيز العالم الهولندي، وتم إنشاء أول منجم في بوربكا جنوب بولندا، وتمّ بناء أول معمل للتقطير في يولازوفايز، وتوالت بعد ذلك اكتشافات البترول، حيث في العام 1859 تم اكتشاف الزيت على يد إيدوين دريك، والتي على إثرها كان اختراع محركات الاحتراق الداخلية. بالرغم من اكتشاف البترول إلّا أنّ الفحم كان أشهر أنواع الوقود في العام 1955م حتّى حدثت أزمة الطاقة في العام 1973م أدّت إلى جعل الحكومات تركز على تغطية إمدادات الطاقة بوسائل أخرى فلجأت إلى بلاد، مثل ألمانيا وفرنسا التي تنتج الطاقة الكهربائية باستخدام المفاعلات النووية، والأزمة ألقت الضوء على أن البترول مادة محدودة ويمكن أن تنفذ، إلّا أنّ استخدامات البترول زادت وأصبحت تشكل نسبة 90% من وقود للسيارات ولتوليد الكهرباء، وأهمية البترول تكمن في أنه كان سبباً في نشوب الحرب العالمية الثانية وحرب العراق وإيران، ويعتبر البترول أهم السلع في العام في عصرنا الحالي ولا يمكن الاستغناء عنه في الصناعة فهو يشكل مادة أساسية في الصناعات

الكيماوية. من المعروف أن أكبر مخزون نفط في العالم يتواجد في الشرق الأوسط وبالتحديد في دول الخليج العربي حيث يقدر احتياطهم ما نسبته 80% [2].

2- نظريّات نشأة البترول :

توجد ثلاث نظريات لنشأة البترول وهي كالتالي: نظرية عضويّة أو بيلوجية، ونظريّة معدنية، ونظرية كيميائيّة، والنظرية البيلوجيّة تقوم على أنّ البترول نشأ من خلال بقايا الكائنات الحية (النباتات والحيوانات) خصوصاً بقايا الأحياء الدقيقة البحرية والتي تمّ تجمعها بعد موتها مع كائنات أخرى داخل قيعان المحيطات والبحار، ثمّ اختلطت بالرمال والرواسب المعدنيّة، ثمّ أصبحت تتحوّل الى صخور رسوبية" صخور المصدر" بشكل تدريجي، ثمّ تعرّضت للضغط العالي ودرجات حرارة عالية، ثمّ تحولت إلى مواد هيدروكربونيّة " البترول" بسبب توفر عوامل الضغط والحرارة والتفاعل الكيميائي، وتعدّ هذه النظرية هي الأكثر قبولاً عند أغلب علماء الجيلوجيا وخبراء البترول للأسباب التالية: أغلب الحقول البترولّية التي تمّ اكتشافها كانت بالصخور الرسوبية، وقريبة من شواطئ البحار أو القاع مثل الخليج العربي وخليج السويس وبحر الشمال، أمّا البترول الّذي تمّ اكتشافه في الصخور النارية، فمصدره هجرة البترول من صخور المصدر " الصخور الرسوبية" . الزيت الّذي تمّ استخراجه من الأرض يحتوي على مركّبات عضوية "كبريت، ونيتروجين، وفسفور"، وهذه المركّبات لا توجد إلّا في الكائنات الحية. إن البترول يتميّز بالنشاط الضوئي، ويتواجد في الأغلب داخل المواد العضويّة[3].

3- التركيب الكيميائي للنفط :

أهم أصناف المركبات الموجودة في النفط الخام ما يأتي :

الهيدروكربونات البارافينية Paraffinic hydrocarbons

لهذه المركبات صيغة عامة C_nH_{2n+2} قد تكون سلاسلها خطية او متفرعة و قد تكون هذه المركبات غازية او سائلة او صلبة (مواد شمعية) وذلك اعتمادا على التركيب الكيمياوي و الوزن الجزيئي .

الهيدروكربونات النفثينية Naphthene hydrocarbons

لهذه المركبات الصيغة العامة C_nH_{2n} وهي عبارة عن هيدروكربونات مشبعة لها تراكيب حلقية تتألف من خمس الى سبع ذرات كربون .

الهيدروكربونات الاروماتية Aromtic hydrocarbons

لهذه المركبات الصيغ العامة C_nH_{2n-6} ولهذه المركبات تراكيب سداسية الحلقة .

الهيدروكربونات المتعددة الحلقات Multi cyclic hydrocarbons

وتكون هذه المركبات بهيئة نفثينات او مركبات اروماتية متعددة الحلقات .

المركبات الاوليفينة Olefinic hydrocarbons

لهذه المركبات الصيغة العامة C_nH_{2n} ويقع ضمن هذا الصنف المركبات الأحادية الآصرة المزدوجة و المركبات ثنائية الآصرة المزدوجة ، ونظرا لفعالية هذا الصنف من المركبات فأنها توجد في البترول بتراكيز قليلة نسبيا غير انه يمكن تكوين كميات كبيرة منها بوساطة عمليات **التحلل الحراري** Thermal cracking .

مركبات الكبريت Sulfur compounds

يوجد الكبريت في النفط الخام بشكل حر او بشكل متحد و بنسب قد تصل الى 6 % **من المركبات** المألوفة للكبريت في البترول هي كبريتيد الهيدروجين و الثايوفينات و المركبتانات و الكبريتيدات و غيرها ، و تصنف النفوط التي تحتوي على اقل من 0.5 % بالنفوط الواطئة الكبريت وهذا النوع مرغوب فيه جدا ونظرا لكون مركبات الكبريت ثقيلة نسبيا فتعرف النفوط الحاوية على نسب عالية من مركبات الكبريت بالنفوط الثقيلة .

المركبات الاوكسجينية Oxygen compounds

يوجد الأوكسجين في البترول بشكل متحد على هيئة مركبات مثل الكحولات و الفينولات و الراتنجات و الحوامض العضوية و توجد نسبة اعلى من هذه المركبات في النفوط الثقيلة قد تصل **الى حوالي** 2 % وزنا .

المركبات النتروجينية Nitrogen compounds

و تبلغ نسب هذه المركبات في البترول اقل من 0.1 % وزنا و تشمل على البيريدينات و الكوينولات و الاندولات و البايرولات و غيرها .

المركبات اللاعضوية inorganic compounds

و يشمل هذا الصنف على الأملاح مثل ملح الطعام ، حيث يوجد تقريبا في كافة أنواع النفوط و عندما تزيد نسبتها عن 0.7 % وزنا يجب إزالتها كما هو الحال مع مركبات الكبريت و الطين و الرمل و المركبات الأخرى .

مركبات أخرى : و يحتوي البترول الخام على كافة العناصر الموجودة في ماء البحر ولعل من اكثر العناصر المالوف تواجدها فيه هي الفناديوم و النيكل و اليورانيوم و الزرنيخ وغيرها[4] .

4- تصنيف البترول :

يصنف البترول الى صنفين رئيسين هما النفط البرافيني Paraffin base Oil ويحوي هذا الصنف على الهيدروكربونات البرافينية في كافة اجزائه المقطرة (الكازولين المقطر من هذا الخام يكون بارافيني التركيب ذا خصائص غير مرغوب بها) ، و الصنف الثاني فهو البترول ذو الاساس النفثيني Naphthene base Oil و الذي يتكون عادة من النفثات والتي هي عبارة عن مركبات حلقية مشبعة قد يكون لها سلاسل جانبية نفثينية او بارافينية ، وهذا الصنف يحتوي عادة على كميات لا باس بها من المواد الاسفلتية السوداء الهشة غير القابلة للانصهار .

و يصنف النفط الخام من قبل المصافي نسبة الى أساسه Base **وعلى النحو الاتي** :

النفط الخام ذات الأساس البرافيني : يكون عادة غنيا بالمواد الشمعية وزيوت التشحيم و تحتوي على كميات قليلة من النفثينات و الإسفلت وتكون نسبة مركبات الاوكسجين و الكبريت و النتروجين قليلة جدا .

النفط الخام ذات الأساس الإسفلتي : تعطي هذه نسبة عالية من المواد القيرية و الاسفلتية و زيوت التشحيم .

النفط الخام ذات الاساس المختلط : لهذا النوع من البترول خصائص و مواصفات تتوسط تلك الخاصة بالنفط البرافيني و النفط الاسفلتي الاساس .

النفط الخام ذات الاساس الاروماتي : يحتوي هذا النوع على كميات كبيرة نسبيا من المركبات الاروماتية ذات الاوزان الجزيئية الواطئة و النفثينات و كميات قليلة من الاسفلت وزيوت التشحيم .

وكذلك يمكن ان يصنف النفط الخام على اساسين ,التكوين الكيميائي و الوزن النوعي

1.على اساس التكوين الكيميائي:

ويصنف الى البارافينات والنفثينات ,المركبات غير الهيدروكربونية ,كمركبات الكبريت والنتروجين و الأوكسجين وبعض مركبات المعادن كالفناديوم ,النيكل والحديد وعناصر اخرى مثل الكالسيوم ,الصوديوم و المغنيسيوم بالاضافة الى بعض الاملاح والماء ,وتكسب هذه المركبات انواع النفط اختلافات مهمة ,وتحدد بالتالي جودته وطرق التعامل الكيميائي معه.

يعد التركيب الهيدروكاربوني اساساً للتصنيف الكيميائي للنفط الخام ويتم تحيد ذلك بعد اجراء عملية تقطير بسيطة لِعينة بسيطة منه عند درجات حرارة مختلفة ,وطبقاً لذلك فقد صنف النفط الخام الى ثلاثة اصناف رئيسية وهي :

1- نفط برافيني الاصل :ويتكون هذا النوع من الهيدروكاربونات البرافينية ,وهو خالٍ او يكاد يكون خالياً من المواد الاسفلتية ,ويعطي هذا النوع من النفط كميات جيدة من الشمع البرافيني وزيوت عالية الجودة.

2- نفط نفثيني الاصل :ويتألف هذا النوع من النفثينات ونسبة عالية من المواد الاسفلتية , ويحتوي على كميات قليلة من شمع البرافين او يكاد يخلو منها4.

3- نفط مختلط الاصل :ويتكون هذا النوع من مزيج من البرافينات و النفثينات ونسبة قليلة من المركبات الاروماتية ويحتوي على مقادير متفاوته من شمع البرافين والمواد الاسفلتية.

وتجدر الاشارة الى وجود تداخل بين هذه الاصناف من النفط ,ولن النسبة الاكبر من النفط الخام في العالم تكون من النوع المختلط الاصل.

2.على أساس الوزن النوعي:

يصنف النفط الخام الى ثقيل وخفيف .ويستند تعيين" الخفيف " أو "الثقيل" على كثافته API و API هي الحروف الأولى من

(American Petroleum Institute) وهو المقياس المشترك المعتمد لكثافة النفط

وكلما زاد ال API تنخفض اللزوجة ,وأن ارتفاع ال API عادة يشير الى احتواء النفط الخام على مستويات أعلى من النافثا مع الهيدروكربونات المتطايرة البرافينية في الغالب ,والتي يمكن معالجتها بسهولة لإنتاج البنزين , فيعتبر الخام" خفيف15 ("

النفوط الخام الثقيلة هي أكثر لزوجة ,و لها درجات غليان مرتفعه وكثافات مرتفعة ,ومن ثم يكون لها API أقل. النفوط الخام الثقيلة عادة ما تكون غنية بالمواد الاروماتية وتميل لاحتواء المزيد

من المواد الاخرى على سبيل المثال الأسفلتينات ,والحلقات غير المتجانسة الحاوية على الكبريت والنيتروجين و الهيدروكربون الحاوي على الأوكسجين .

كما يمكن تصنيف النفط الخام حسب المحتوى الكبريتي لتأثيره في جودة المشتقات النفطية وهناك أنواع ذات محتوى وطئ أقل من 0.5 % وأخرى ذات محتوى كبريتي يتراوح بين0.5 - 4 % وهي الأنواع السائدة في العالم , وأيضا توجد بعض الأنواع الثقيلة والتي تحتوي على نسبة عالية من الكبريت تتراوح بين4 – 7 % [5].

5- مراحل تشكّل البترول:

كتشف الناس البِترول مُنذ قديم الزمن، واستخدموه في العديد من الأمور، كالإضاءة، والبناء، ولم يَتم تحديدُ طريقةِ تَشكله؛ بسبب مَحدودية الوسائل العلمية في ذلك الوقت، ولكنّه ظَلّ مَصدراً مُهماً من مَصادر الطاقة، وتَمتِ المُحافظة عليه، والسعي وراء اكتشاف أماكن تواجده؛ لِتتم تسميته الذهب الأسود. مع قيام العلماء بدراسته لمعرفة الأسباب المؤدية إلى ظهوره، اختلفوا على كيفية تشكله، فمنهم من قالوا بأنه تَشكّل بسبب مُكوناتٍ عُضوية، وآخرونَ قالوا إن سَبَب تشكله يَعودُ لِمكوناتٍ غير عُضوية، واستند كلٌّ مِنهم على نظريات، وأبحاث، ودراساتٍ تُعزز وُجهةَ نظرهم، في تشكل البترول. المكونات العضوية يَعتمدُ أغلبُ العلماء على أنّ المُكونات العُضوية هي المُكونات الرئيسية للبترول؛ وذلك نتيجةً لِتحللِ المواد العُضوية في التربة، وخصوصاً بقايا جثث الكائنات الحية، والنباتات، وبفعل الحرارة، وبعض أنواع البكتيريا، والترسبات الصخرية، أدى ذلك إلى تَشكل البترول، وتُعد المُكونات العُضوية مُرشحةً بشكلٍ أكبر لتكونه؛ بسببِ وجودِ المُركبات العُضوية في البترول الخام المُكتشف في الصخور الرسوبية. المكونات غير العضوية أول من أشار إلى أنّ المكوناتِ غيرِ العُضوية هي التي تُشكل البترول هو العالم الرّوسي ديميتري ماندليف، وتقول نظريته بأن البترول تكوّن بِفعل تأثيرِ الماء على الفحم، الذي يَتفاعل داخل الأرضِ تحت درجةِ حرارةٍ عالية، وأرفق نظريتَه بمعادلاتِ تفاعلٍ كيميائية، حتى يُثبتَ صحة وجهة نظره، ولكنّها ظلت مُجرد نظرية، بحاجةٍ إلى دراسةٍ أكثر(6).

*مراحل تشكل البترول:

المرحلة الأولى وهي التكوين: والتي من خلالها تمّ تكوين مادّة البترول وبشرط توفّر ثلاثة عناصر هي: المواد العضويّة التي تكون بتركيز عالٍ داخل طبقة من الصخر وتسمّى بـ"صخور المصدر". يجب توافر درجة حرارة مناسبة. الضغط المناسب في الأعماق. المرحلة الثانية وهي

الهجرة: حيث إنّه في هذه المرحلة يهاجر البترول من منطقة صخور المصدر التي تتمتّع بالضغط المرتفع إلى منطقة أخرى تتمتع بضغط أقل، وفي هذه المرحلة لا بدّ من توافر عنصرين هما: عنصر الفرق في الضغط: وهي عبارة عن قوّة تكون مسؤولة عن الحركة لهذه الموائع. القنوات المتّصلة مع بعضها: وهي عبارة عن نوافذ ومسامات وشقوق وكسور موجودة في الصخر؛ حيث إنّها تعمل عمل ممرّات صخرية يمر البترول من خلالها. مرحلة التجميع: وتعدّ هذه المرحلة على أنّها آخر مراحل تكوّن البترول والتي بها يتجمّع البترول في نقطة معيّنة بكميات كبيرة، وحتى تتمّ هذه المرحلة لا بدّ من تواجد نظام صخري تكون مهمته منع الاستمرار في هجرة البترول، لكي يتجمّع بها، وهذا النظام يسمّى بـ" مصيدة البترول(7).

6- هجرة البترول :

أن البترول والغاز لم يتكونا في الصخور التي يوجدان فيها ,بل هاجرا إليها .وذلك لأن صخور المكمن تتميز بمسامية ونفاذية عالية وهذه لا تساعد على حفظ المواد العضوية الدقيقة التي يتكون منها البترول ,إذ تتلف هذه المواد بفعل الاكسدة الناتجة عن نفاذية صخور المكمن ,مما يتطلب طمرها بطبقات سميكة من الرسوبيات الناعمة لحفظها من الاكسدة .ومن ثم فإن البترول لابد ان يكون قد هاجر من بيئة صخور المصدر المختزلة الى صخور المكمن .

ولاشك أن وجود البترول والغاز في الطبقات العليا للمصائد التركيبية أو الطبقية يؤكد الهجرة الرأسية والجانبية للبترول .كما أن الرشح البترولي يؤكد حركة النفط من أعماق كبيرة إلى سطح الأرض نلاحظ كذلك وجود البترول والغاز والماء في صخور المكمن المسامية والمنفذة في ترتيب طبقي طبقاً للثقل النوعي لهذه المواد فيكون الماء أسفلها والغاز أعلاها مما يدل على حرية حركتها رأسياً وأفقياً ,ومن ناحية أخرى فإن وجود كميات قليلة من النفط في الصخور النارية والمتحولة يؤكد هجرته إلى مثل هذه الصخور .بحيث يوجد هناك نوعان أساسان من هجرة البترول ,هجرة أولية ,وهجرة ثانوية تتحدث في مرحلة ثانية خلال صخور المكمن.

تجري الهجرة الاولية بحركة الهيدروكاربونات من صخور المصدر الى صخور المكمن بفعل عوامل الضغط وتأثير الخاصية الشعرية ,وتغير حجم المسام واختلاف انواع الغازات المصاحبة . وقد اوضح بعض علماء الجيولوجيا ان الهجرة الاولية تكون في طور انتقالي في صورة نفط اولي قبل ان تنضج الهيدروكاربونات لتعطي البترول الخام .ويتكون النفط الاولي من مركبات قابلة للذوبان في الماء وتشمل الكيتونات والاحماض والاسترات(8).

ان النسبة الوسطية للمادة العضوية في الصخور الكربوناتية الغضارية تبلغ 1.5-2% من (الكتلة) حين ان نسبة المواد البتيومينية(القارية)لا تزيد عن اجزاء عشرية ومئوية بالمئة من الصخور .ولهذا فان آلية النزوح(الهجرة)الاولى يجب أن تملك القدرة على تحريك هذه الكميات الضئيلة من المركبات البتيومينية للمادة العضوية المشتتة والموجودة في حالة ممتزة في الكتلة الضخمة للصخور الرسوبية .ولا يمكن أن يقوم بهذه المهمة سوى مذيب يستطيع النفوذ داخل جسم الصخر ليقذف انتقائياً المواد البتيومينية الأكثر حركة(الهيدروكربونات بشكل عام)ثم ينقلها الى منطقة الضغوط المنخفضة .ومن المنطقي أن يلعب الماء والغاز فقط هذا الدور .اذن ,فالهجرة الاولى للبترول ممكن اما في محلول مائي أو في غاز مذاب .ويمكن الافتراض بأن هيدروكربونات البترول تستطيع النزوح مع الماء المشبع بالغازات والاملاح وذلك على شكل محاليل حقيقية وغروية مستحلبة وفي مجال كبير من الضغوط ودرجات الحرارة وتزداد ذوبانية البتيومينات وأنواع البترول في الغازات الطبيعية المضغوطة حسب الترتيب التالي الميثان –ثاني اوكسيد الكاربون –البروبان– الآيزومرات العليا للميثان .واكثرها ذوبانية الألكانات وتليها الألكانات الحلقية فالأرينات فالراتنجات فالأسفلتينات .وقد اثبتت التجارب المختبرية ان تركيب المواد ذات المنشأ العضوي والتي يستخلصها والأجزاء الموافقة للبترول .وبالاضافة الغاز من الصخور الرسوبية يشبه تركيب المتكاثفات الى الوسائل المذكورة أعلاه ,توجد طرق أخرى وعوامل تساعد على حدوث عملية النزوح الأولى ,وهي:

التحلم وتراص الصخور ,اعادة تبلور المادة الكربوناتية ,ظاهرة الانتشار ,القوى الشعرية وقوى التوتر السطحي والظواهر الزلزالية وغيرها.

ان نزوح قسم من مكونات المادة العضوية المشتتة ليس ممكنا فحسب ,ولكنه حتمي بفضل التأثير الذي تقوم به في آن واحد وأتجاه واحد مجموعة من العوامل والوسائل .وقد يصبح أحد هذه العوامل سائداً في مرحلة ما ولكن لا يجوز القول عندئذ بأنه قادر على تأمين عملية نزوح جميع المكونات في كل المراحل والأعماق(9).

يرافق عمليات النزوح الأولى في الظروف الطبقية تغير حتمي في طبيعة المكونات النازحة يؤدي بوجه عام الى تبسيطها وتلاصقها وخفض نسبة المركبات ذات الذرات اللامتجانسة واضعاف حلقيتها .ان العوامل التي تدفع بالمكونات النفطية للهروب الى السطح هي الاتية:

1-عدم وجود مصائد تحت السطح مما يدفع بالمكونات النفطية للتسرب من خلال طبقات الصخور للمكمن النفطي.

2 - حصول شقوق وكسور في صخور المكمن النفطي.

3- امتلاء المصائد بالمادة النفطية اكثر من استيعابها.

وتتخذ الرواسب النفطية اشكالاً مختلفة عند هجرتها حسب الظروف الفيزيائية فمثلاً من الاشكال التي يهاجر عليها النفط :

1-سائل نفط خام ذائب به غاز طبيعي.

2- غاز وأبخرة تتحول الى نفط سائل بتغير درجات الحرارة والضغط.

3- على شكل قطرات نفطية او فقاعات غازية.

4- على هيئة سائل نفطي لزج ذي لزوجه إسفلتية عالية.

5- على هيئة طبقة في بيئة مائية.

6-في المحاليل المائية بشكل غاز او نفط او مادة وسطية.

7- الحفر واستخراج النفط :

تعتبر عملية الحفر من أهم وأخطر العمليات والأكثر كلفة ،وهي التقنية الوحيدة لاستخرج النفط من بطن الأرض ، وتتم عملية استخراج النفط عن طريق أربع مراحل أساسية هي:

1- حفر آبار النفط Oil Well Drilling يتم حفرآبار النفط بواسطة الحفر الرحوي Rotary) (Drillingالتي تستخدم منصة الحفر التي يمكن وصفها باختصار فيما يلي:

جهاز الحفر الرحوي منصة الحفر : تستخدم منصة الحفر في عملية الحفر الدوراني وهي تتكون من أجزاء أساسية تساعد في عملية الحفر:

أ - برج الحفر : وهو عبارة عن برج معدني منتصب فوق منصة عريضة أفقية ويستخدم هذا البرج في عملية تثبيت أعمدة الحفر رأسيا وتوصيلها ببعضها ، ثم دفعها إلى أسفل بطريقة حلزونية

ب - أعمدة الحفر : وهي أعمدة معدنية صلبة جداً تنتهي أطرافها بوصلات لتوصيلها ببعضها لتشكل عمود أطول ، وتتميز أعمدة الحفر بأنها مجوفة لتسمح بمرور طين الحفر بداخلها . ج - رأس الحفر (المثقاب) : وهو عبارة عن كتلة معدنية مصنعة بأشكال هندسية مختلفة ، ذات حواف حادة قد تكون على شكل مسننا تتعمل على تفتيت الصخور وهي مجوفة وتحتوي على فتحات في الأسفل تسمح باندف اعطينة الحفر خلالها إلى تجويف الحفرة[10] .انواع المصيدة النفطية:

1 - صخور الخزان : وهي عبارة عن طبقة صخرية ذات مسامية ونفاذية عالية ، ليسمح الصخر باحتواء النفط داخله، حيث أن المسامية هي الحجم الكلي للفراغات بالنسبة لحجم الصخر ، بينما النفاذية هي قدرة الصخر على امرار المائع من خلاله ، كما هو في الحجر الرملي.

2 -صخر الغطاء : وهو عبارة عن طبقة صخرية غير منفذة تعلو صخر الخزان لتمنعا لهجرة الرأسية للنفط مثل الطفل ، صخور الجبس اللامائية.

3- تركيب صخري : وهو عبارة عن تركيب جيولوجي يشمل صخر الخزان والغطاء الصخري بطريقة مناسبة تمنعاستمرار هجرة النفط سواء الرأسية أو الأفقية ، مثل المصيدة القبوية (تركيبة) أومصيدة عدم التوافق (طبقية.)

4- تواجد النفط : أن تجمع النفط بكميات اقتصادية في طبقة المكمن بعد تكوين المصيدة النفطية ، يعطيها صفة المصيدة الفيرانيه(12).

8- المكونات الرئيسة للمكمن النفطي:

المكونات الرئيسيه التي تكون عادة مجتمعه في المكامن على شكل طبقات تحت سطح الارض هي :

أولا : النفط الخام وهو يشمل المركبات النفطيه الصلبه وشبه الصلبه ,وللنفط الخام خصائص مختلفه من حين لأخر ولاسيما في التركيب الكيميائي وكمية الهيدروكاربونات وكذلك في خصائصه الفيزيائيه مثل لونه وكثافته النوعيه ومعامل لزوجته.

ثانيا : الغازات الطبيعيه وهي تشمل غازات بارفينيه مثل الميثان والايثان وغيرهما من غازات الهيدروجين وأول أوكسيد الكاربون وبعض الغازات الخاملة وثاني اوكسيد الكاربون وكبريتيد الهيدروجين.

ثالثا : المياه المصاحبه للنفط ,وتعرف هذه بمياه التكوين او مياه حقول النفط وعادة ماتوصف هذه المياه على اساس انها عالية الملوحه جدا حيث تتركز بها الكلوريدات ولا سيما كلوريد الصوديوم (13).

9- خصائص النفط الخام

أن النفط الخام قد يختلف من مكان الى مكان في المظهر واللزوجة وقد يختلف في فائدته للمستهلك , ويمكن تحديد نوعية النفط من خلال أجراء الخصائص التالية:

1- الوزن النوعي :سابقاً , كانت الكثافة هي العنصر الرئيس في تقييم النفط الخام , وقد كانت العلاقة بين الكثافة ومكونات النفط هي العلاقة الوحيدة السارية لتحديد نوعية البترول .وتُعرّف الكثافة على أنها كتلة وحدة الحجوم في درجة حرارية معينة , وتكون وحداتها غرام/سم 3أما الخاصية الأخرى المهمة فهي الكثافة النسبية التي تكون عبارة عن كثافة النفط قياساً بكثافة الماء في درجة حرارية معينة. وفي حالة كون حرارة الماء تساوي 4°م فأن الكثافة النسبية تكون مساوية للكثافة لأن حجم 1 غم من الماء في تلك الدرجة يساوي 1 مل , لذلك فأن السائل الذي تكون كثافته النسبية مساوياً ل 1 فأن الوزن النوعي سيساوي 10 درجات ,ويكون الوزن النوعي مؤشراً على نوع النفط ,أن الوزن النوعي إذا كان عالياً فهذا يشير الى أن النفط خفيف ,أما إذا كان الوزن النوعي واطيء فهذا يدل على أن النفط ثقيل.

2 -اللزوجة:

وهي تعبير عن مقاومة السائل للجريان ,ولذا فهو تعبير عن قابلية النفط للضخ .ترتبط اللزوجة ارتباطاً قوي اً بدرجة الحرارة .ولهذا يجب ان يشار دوماً الى درجة الحرارة التي تم عندها تعيين اللزوجة .وبناء على الشروط الصناعية المطلوبة من المنتجات البترولية ,تقاس عادة لزوجة هذه المواد في الدرجة° 50م .اذا تتغير لزوجة المنتجات البترولية مع التغير في درجة الحرارة ,فتقل 100م واحياناً في الدرجة 20 م بأرتفاع درجة الحرارة وتزداد بإنخفاضها .وبالنسبة لزيوت التزييت ,لابد من تعيين التغير في اللزوجة خلال معدل درجات التشغيل العادية .وان علاقة اللزوجة بدرجة الحرارة ذات طابع خطي منحن يخص المنتج البترولي المعني.

3- محتوى الرماد:

وهو مؤشر على كمية المعادن والأملاح الموجودة في النفط الخام ,ويكون عادة على شكل أكاسيد الحديد ,أملاح ثابتة و أكاسيد السليكون ,ويتم حرق نموذج النفط في الضغط الجوي و يكون المتبقي(غير المحترق)هو محتوى الرماد .ولهذه الخاصية أهمية كبيرة لمعرفة المخلفات اللاعضوية.

4 - متبقي الكاربون:

وهو النسبة الوزنية للكاربون والأسفلت والمحروقات الثقيلة التي توجد بعد تبخير النفط في الظروف المختبرية القياسية ويسمى أختصار اً(Residue Carbon Conradson (CCR

وهو مؤشر جيد على المركبات الأسفلتينية والمواد التي لا تتبخر تحت الظروف المختبرية مثل المعادن وأوكسيدات السليكون.

5 -ضغط البخاري: معرفة ضغط بخار النفط لمنع تأثيراته السلبية عند القى والخزن .وسبب أرتفاع هذا الضغط هو أن النفط يحتوي على غازات غير مستقرة C1-C 3.

6 -نقطة الانسكاب: وهي أدنى درجة حرارية يحصل فيها جريان للسائل .وكلما كانت نقطة الأنسكاب أقل فأن المحتوى البارافيني أقل.

7-محتوى الكبريت: ويكون نسبة وزنية(جزء بالمليون)لمحتوى الكبريت في نموذج للنفط الخام أو أحد منتجاته .ويجب أخذه لتحديد قيمته التجارية .حيث أن النفوط الثقيلة تكون ذات محتوى كبريتي عل.

ووجود الكبريت في النفط الخام يؤدي الى مشاكل التآكل وأرتفاع درجة غليان النفط[14].

9 -المحتوى الملحي:

كثيرا ما يرتبط إنتاج النفط مع المياه عالية الملوحة المنتجة والغاز والرولسب وغيرها من الملوثات , هناك تباين كبير في محتوى الملح في النفط الخام ,والذي لا يعتمد فقط على مصدر النفط ولكن أيضا على آبار الإنتاج وحتى منطق داخل حقل .محتوى الملح من النفط الخام يتكون أسلسا من الملح المذاب في قطرات صغيرة من الماء التي تكون منتشرة في الخام .التركيب الكيميائي لهذه الأملاح يختلف ,ولكن الجزء الأكبر هو دائما تقريبا كلوريد الصوديوم مع كميات أقل من كلوريدات الكالسيوم والمغنيسيوم .الماء المتبقي في النفط الخام يمكن أن يكون إما حر أو مستحلب داخل النفط .الماء المستحلب ,الذي هو أكثر صعوبة فصل من النفط قد يمثل ما يصل إلى 60 ٪ من إجمالي المياه ,ولذا ينبغي إزالته لتقليل محتوى الماء إلى أقل فإن وجود الملح في النفط الخام يؤدي إلى العديد من المشاكل أثناء النقل والتكرير ,والذي

يتضمن التآكل ,والتكتلات غير المرغوبة وتعطيل العوامل المساعدة المستخدمة في المصافي .

ونتيجة لذلك تم تجهيز مواقع التكرير عموما بأنظمة تحلية ,والتي هي قادرة على إزالة ملوحة النفط الخام و إرسالها إلى المصفاة .تعتبر عملية إزالة الملوحة حاسمة في المصفاة نظرا لأهمية تحقيق مواصفات كميات مقبولة من الملح والماء في النفط المعالج وتستخدم العديد من الطرق الشائعه لتحديد نسبة الملوحة في النفط الخام .ويقوم البعض على قياس الملح المستخرج في الماء مثل طريقة مور للقياس بالمعايرة ,التي تتمثل بترسيب الكلوريد مع نترات الفضة, والمعايرة الجهدية .وكذلك يمكن قياس التوصيلية في محلول النفط عن طريق إذابة النفط في خليط من المذيبات العضوية [15].

10 - محتوى المعادن: وتكون مثل الزرنيخ ,النيكل ,النحاس ,والفناديوم ,وكلها تُسبب التسمم للعامل المساعد.

أن الخصائص المذكورة أعلاه للنفط الخام , يتم قياسها لأنها تؤثر على نقل وخزن النفط الخام ومنشآته .كما أنه تحدد نوع المنتجات التي يمكن تحصيلها من النفط الخام ,وتؤثر على الأعتبارات البيئية .كما تؤثر هذه الخواص على سعر النفط الخام.

10- مراحل التكرير البترول:

الفصل:تفصل المواد بالحرارة، فالأثقل وزناً يبقى اسفل البرج والأخف في الأعلى.

التحويل: إجراء بعض العمليات الكيميائية لتحويل النفط إلى منتجات مرغوبة كالبوليمرات (البلاستيك أو اللدائن)

المعالجة: تنقية المنتجات انفطية من الشوائب وإعداده للاستهلاك وأيضا يتم استخراج الغازات للاستفادة منها في بقية عمليات الإنتاج مثل إنتاج غاز الهيدروجين من النفثا الثقيلة للاستفادة منه في وحدات التكسير بالهيدروجين حيث يتم الاستفادة من اخر قطرة من النفط الخام.ومنشأة مصفاة النفط منشأة كبيرة تقدر بمساحة مئات الملاعب الكروية، وهي تعمل 24 ساعة في اليوم على مدار السنة وتحتاج لتشغيلها إلى مئات العاملين، كما أن تكاليف إنشاءها وتشغيلها تقدر بمليارات الدولارات وأيضا لا يمكن تشغيل هذه المعدات من دون الوحدات المساندة كالطاقة والصيانة والمعدات الثقيلة.

نقل النفط إلى معامل التكرير

ينقل النفط في صورته الخامة أو قابلا للاستعمال بطريقتين:

النقل البري ويشمل خطوط الأنابيب وهي أحسن وسيلة لنقل النفط ،بالإضافة إلى الشاحنات أو القطارات الصهريجية(2).

النقل البحري وتتمثل في الناقلات والبواخر المسطحة

11- إعداد النفط الخام للتكرير.

يتم الإعداد كما يلي:

*طرد الغازات :إن الغاز الذي يصاحب النفط أثناء خروجه من البئر، يجب فصله عن النفط ،وذلك بواسطة خفض سرعة حركة مخلوط النفط والغاز ،وتستخدم طريقة فصل الغاز على عدة مراحل في حالة وجود ضغط عالي في البئر.

*نزع الماء والأملاح:إن الماء، الأملاح، الرمل والطين تصاحب النفط دائما أثناء استخراجه.ويفصل الماء عن النفط في بعض الأحيان بسهولة ،ولكنه يكون مستحلبات ثابتة مع

النفط في البعض الآخر هذه الحالة يجب أن يخضع النفط لمعالجة خاصة معقدة نسبيا لفصله. إن تكرير النفط ذو الشوائب يعقد تشغيل الوحدات الصناعية إلى حد كبير، فإذا سخن مثلا نفط يحتوي على الشوائب في مبادل حراري فإنها تترسب على سطح التسخين مما يؤدي إلى خفض كفاية المبادل الحراري ،وتحك الأجهزة فتبليها قبل الأوان ،ويؤدي تواجدها في المتبقيات النفطية بعد التقطير إلى خفض جودة هذه الأخيرة وزيادة نسبة الرماد فيها. ويحتوي الماء الموجود في النفط على كمية كبيرة من الأملاح التي تتوفر بصورة أساسية على هيئة كلوريدات NaCL،MgCl2،CaCl2،ويتكون حمض الهيدروكلوريك من تحلل كلوريد الكالسيوم وخاصة كلوريد المغنزيوم أثناء عملية التقطير، ويحك هذا الحمض الأجهزة[9].

12- استعمالات البترول:

أولا : الطاقة

تزايدت استخدامات النفط في الطاقة على اختلاف أنواعها وأشكالها كوقود ، وإنارة وتدفئة في المنازل والمركبات والمصانع والمنشآت الاقتصادية وغيرها ، ويستخدم النفط بشكل واسع في توليد الكهرباء . ويمتاز النفط عن غيره من مصادر الطاقة بأنه ارخص سعرا وأسهل استعمالا واقل تلويثا للبيئة ، وبلغ استهلاك الطاقة بمختلف مصادرها ومواردها في العالم في العقد التاسع من القرن العشرين الفائت كما يلي : عام 1990 890,5 مليون طن ، وفي عام 1995 1023,5 مليون طن ، وفي عام 2000 حيث إزداد استهلاك الطاقة في العالم إلى حوالي 1165 مليون طن ، على أساس إن الزيادة السنوية بمتوسط حسابي قدره 2ر65 %، وتتألف مساهمة النفط من الاستهلاك الإجمالي للطاقة في العالم بنسبة تتراوح ما بين 36 % - 40 % حتى أواخر هذا العقد التاسع من القرن العشرين المنصرم [2].

على العموم ، إن النفط يستخدم في كافة المجالات المدنية والعسكرية حيث يستعمل في القى البري والبحري والجوي للمركبات على اختلاف أشكالها وأنواعها والقطارات وفي البواخر والسفن والطائرات في الحياة المدنية العامة كما يستخدم النفط كوقود في الأسلحة البرية والبحرية والجوية ، في الدبابات والمدرعات والقوارب والبوارج الحربية وفي الطائرات الحربية الفائة والعادية ، إضافة إلى تصنيع الغازات السامة كنوع من الأسلحة العصرية الفتاكة .

ثانيا : الصناعة :

يشكل النفط احد أهم مصادر المواد الخام للصناعات المختلفة في أوقات السلم والحرب على حد سواء ، إذ يدخل في إنتاج حوالي 300 ألف منتج صناعي بشكل كامل أو جزئي ، في الصناعات الحربية والزراعية والصحية والنسيجية والكتابية والمنزلية وتعبيد الشوارع والطرقات وغيرها ، ومن أبرز هذه الصناعات (3 " : (النابالم ، أل (تي . أن . تي) ، النايلون ، الدكرون ، الارلون ، مبيدات الحشرات ، الأسمدة الكيميائية ، صناعة المركبات ، الصحون ، خراطيم المياه ، مراهم التجميل ، طاولات الحدائق ، أغطية الطاولات ، البرنيق ، الأزهار الاصطناعية ، السقوف ، الستائر ، احمر الشفاه ، الكحل الحديث ، طلاء الأظافر ، الألبسة الداخلية ، الإسفنج الاصطناعي ، فرشاة الأسنان ، الشمع ، الأحواض ، الغاز المستخدم في المنازل ، حبر الطباعة ، الإسفلت ، الأفلام ...الخ . "

إضافة إلى الصناعات السابقة ، هناك العديد من المواد البتروكيماوية التي يجرى تصنيعها من النفط : مثل الغازات التالية (4 " : (اثيلين ، ميثانول ، ايثانول ، بروبلين ، بنزين ، تولوين ، مخلوط الزايلين ، بارازالين ، اثلين كلايكول ، ستارين ، ميلامين ، فورمالدهيد ، فينول ، بولي اثيلين (م (، بولي اثيلين (ع) ، بي في سي ، بولي ستارين ، الكيل بنزين ، ميثيل بوتيل الثلاثي ايثر ، بولي بروبلين ، بولي بول ، مثالك الهيدريد ، راتنجات الالكيد ، الياف بولي اميد ، اليف بولي استر ، راتنجات بولي ، استر غير مشبع ، راتنجات ثنائي اوكتيل ، راتنجات فورمالدهيد ، راتنجات بولي فلات فنيل" ، وهي غازات ضرورية لمختلف الاستعمالات البشرية اليومية .

ثالثا : النفط كسلاح سياسي:

يمكن للدول المصدرة للنفط استخدام هذا المورد الاقتصادي كوسيلة للضغط السياسي والاقتصادي على أي دولة من الدول في منطقة أو اقليم جغرافي معين ، إلا إن هذا الاستخدام هو سلاح ذو حدين ، إذ انه يمكن استخدامه لتحقيق أهداف أو غايات محددة ضمن فترة زمنية محددة أو مفتوحة لأجل غير مسمى ، فمثلا استخدم العرب سلاح النفط عام 1973 كسلاح اقتصادي وسياسي ضد الولايات المتحدة وهولندا لدعمهما السياسة الصهيونية العدوانية تجاه الوطن العربي وكان له مفعول قوي ، وعلى النقيض من ذلك ، استخدم سلاح النفط عام 1991 كعقاب ضد العراق اثر حرب الخليج الثانية من خلال منع بيع وتصدير النفط العراقي مما الحق أضرارا بالغة بالشعب العراقي من النواحي الاقتصادية والمعيشية الداخلية ، وجمد أو شل العلاقات العراقية الخارجية مع العديد من الدول العربية أو الأجنبية . وبناء عليه ، فإن النفط سلاح متعدد

الاستخدامات والأهداف كنعمة ونقمة في آن واحد ، يمكن إن يؤثر على الدولة المصدرة أو المستوردة على حدسواء ، ولكن بتبعات وآثار مختلفة ومن آن لآخر ومن دولة لأخرى [5].

رابعا: النفط كسلاح اقتصادي ومصدر ثروة عامة:

يتأتى من بيع عشرات ملايين براميل النفط أو آلاف الأطنان من مختلف المشتقات النفطية عائدات مالية وفيرة للدولة المصدرة تتباين من دولة لأخرى حسب كمية الإنتاج أو شكل المادة المباعة هل هي صلبة أو سائلة أو غازية ، وهل هي مادة خام أو مصنعة ، وتتراوح سعر برميل النفط الخام في العقد التاسع من القرن الحالي ما بين 15 - 18 دولارا ، بينما وصل أقصى سعر له حوالي 150دولار ، ثم انخفض لحوالي 30 دولار ، ويتراوح الآن سعر برميل النفط ما بين 60 – 70 دولار بأسعار حزيران 2009 .

"وبالنسبة إلى الدول العربية يشكل النفط مصدر ثروتها الأساسي حيث تعادل صادرات النفط 25 % من الناتج القومي للدول العربية النفطية وغير النفطية ، وحوالي 80 % من مجمل الصادرات . أما في الدول العربية النفطية فبطبيعة الحال تعتمد بأكثر من ذلك على النفط . وإن حاجة الدول الأوروبية والغربية عموما إلى النفط العربي من جهة وأهمية النفط للدول العربية كمصدر ثروة أساسي ، وللحصول على العملات الأجنبية من جهة أخرى ، هما الأساس لإمكانية أن يكون النفط جسرا للعلاقات بين الدول العربية وأوروبا ، وان كان تفتيت الموقف العربي وتجزئته حاليا يضعف ذلك " (8).

وعلى كل الأحوال ، فان النفط العربي يبقى احد أهم مصادر القوة العربية إقليميا وعالميا ، وذلك تبعا لأساليب الضغط العربية السياسية والاقتصادية وتوفر الإرادة لذلك ، وقد لعب النفط العربي دورا كان له مردوده الايجابي فيما يتعلق بالقضية الفلسطينية في مؤتمرات الجمعية العامة للأمم المتحدة وفي دول عدم الانحياز وفي المؤتمرات الإسلامية والإفريقية عندما كانت تتوفر الإرادة السياسية حيال هذا الموضوع ، وكذلك إن بعض الدول النفطية تلجأ إلى استخدام النفط للتأثير على السياسة العامة لدولة أخرى حيال مسالة معينة كمبادلة النفط للحصول على خبرة تكنولوجية أو الحصول على معدات وآليات مدنية أو عسكرية من إحدى الدول الصناعية الغربية أو دول جنوب شرق آسيا.

13- مخاطر صناعة البترول:

كانت صناعة البترول في جميع مراحلها صناعة خطرة، ومن هنا كان من المفروض أن تكون لها منذ البداية قواعدها وإجراءاتها الصارمة في مجال حماية البيئة من التلوث أو التسرب وتنفيذ إجراءات السلامة في التشغيل لحماية العاملين ووسائل الإنتاج والحفاظ على البيئة المحيطة. تعمقت مخاطر صناعة البترول في ظل عمليات التنمية والطلب المتزايد على استخدام البترول لتوفير احتياجات الطاقة الأولية كمنتجات بترولية وغاز طبيعي بحيث وصل الأمر إلى أن البترول كان يوفر أكثر من90% من احتياجات بعض الدول ولاسيما المكتظة بالسكان كما هو الحال في مصر، بالإضافة إلى أهمية ودور البترول كمصدر ودعامة أساسية للدخل القومي في الكثير من البلدان المنتجة له، مما ازداد الوعي العام على ضرورة حماية البيئة والإنسان وخاصة العاملين في مجال الصناعة البترول من مخاطره.

يتعرض العاملون في النفط لأربعة **أنواع من المخاطر**،»**المخاطر** الطبيعية، المخاطر الكيميائية، المخاطر الآلية، المخاطر السيكولوجية – النفسية[10].

تكمن المخاطر الطبيعية بتعرض العاملين في مجال النفط إلى التعرض للشمس أي للحرارة أثناء عمليات الحفر في العراء سواء في الصحراء أو في البحار .**التعرض** للضوضاء، الاهتزازات الناجمة من الحفر، التعرض للإشعاع إلى جانب التعرض إلى الضوء المبهر وللكهرباء في عمليات اللحام. مسببة أمراض عديدة مثل «ضربة الشمس، الأنيميا، سرطان الدم، سرطان الجلد، عتامة عدسة العين.

المخاطر الكيميائية عن طريق الغازات والأدخنة والأبخرة و**الأتربة التي تتصاعد في جو العمل**. تسبب الغازات أضراراً بالغة تصل إلى حد الاختناق والالتهابات، قد تتسبب في حرائق أو انفجارات لأن مستخرجات البترول مواد ملتهبة ومتفجرة (13).

المصادر :

1- الأستاذ الدكتور محمود محمد العمري، النفط والصناعة البترولية، الجزء الأول، كيمياء وتجزئة، جامعة أم القرى، كلية العلوم التطبيقية قسم الكيمياء،1990

2- Shell Group ,The Petroleum Hand Book, Fourth Edition -(1990).

3- V.N. Frikh, The Chemistry and Technology of Petroleum and Gas. Mir. Publisher Moscow (1985).

4- U. Sokolv ,Petroleum, Mir. Publisher (1972).

5- V.P. Sukhanov ,Petroleum Processing (1982).

6- الأستاذ الدكتور /محمد محمود السكري، تقرير عن العمليات الصناعية البترولية، معهد بحوث .البترول1998

7- Ancheyta Jorge, Speight, J.G, 2007 "Hydroprocessing of Heavy Oils and Residue" Taylor & Francis, Group. LLC.

8- Douglas Lanier, 1998 "Heavy Oil – A Major Energy Source for the 21st Century" Chevron Petroleum Technology Company.

9- E. VEITH , 2006 "Releasing the Value of Heavy Oil and Bitumen : HTL Upgrading of Heavy to Light Oil" Ivanhoe Energy Inc., Bakersfield, California, USA .

Jeremy Glunt, 2005 “Turning Sour Crude Into Sweet Profits”, -10 World Refining, March 2005.

IFP, 2011 “Heavy Crude Oils from Geology to Upgrading, an -11 Overview” Institute Francis du Petrole. France.

Rashid Iqbal, et al. “Unlocking Refinery Constraint” PTQ, Q2 -12 , 2008P(31-36).

Robert A. Meyers, 2009 “Handbook of Petroleum Refining -13 Processes” Third Edition. France.

Parra, Francisco. Oil Politics: A Modern History of Petroleum. London: I.B. Tauris, 2004 .-14

Perez Alfonzo, Juan Pablo. The Petroleum Pentagon. Trans. of El Pentاgono Petrolero (1967).Vienna, Austria: Organization of the Petroleum Exporting Countries, 2003. -15