

# الفصل الحادي عشر

## الكيمياء الصناعية

# المحتويات Contents

الفحم ومشتقاته Coal and its Derivatives

البتروول ومشتقاته Petroleum and its Derivatives

الصابون والمنظفات Soap and Detergents

مضاد التجمد Antifreeze

**أصل الفحم:** تراكيب نباتية متأثرة بالتحللات والتغيرات الكيماوية.

**الفحم:** هو مادة نباتية دفنت و تعرضت الى تأثير الضغط والحرارة بعد حجبها عن الهواء.  
**الكربون** العنصر الأساسي في الفحم وتتغير نسبته حسب نوع الفحم.

**مكونات الفحم:** الكربون (اعلى نسبة)،

الهيدروجين، والكبريت الأوكسجين، النيتروجين

**انواع الفحم:**

1. **فحم البيت (Peat):** مادة نباتية تفحمت

جزئيا وتصل نسبة الكربون الى حوالي **60%**



## 2- فحم اللجنيت : (Lignite)

فحم هتس بني اللون نسبة الكربون فيه 75 % تقريبا.



# 3- فحم البيتوميني :

## (Bituminous)

فحم هش سهل الكسر اسود اللون  
نسبة الكربون فيه 80 % تقريبا.



## 4- فحم الانتراسيت :

(الفحم الحجري) (Anthracite)

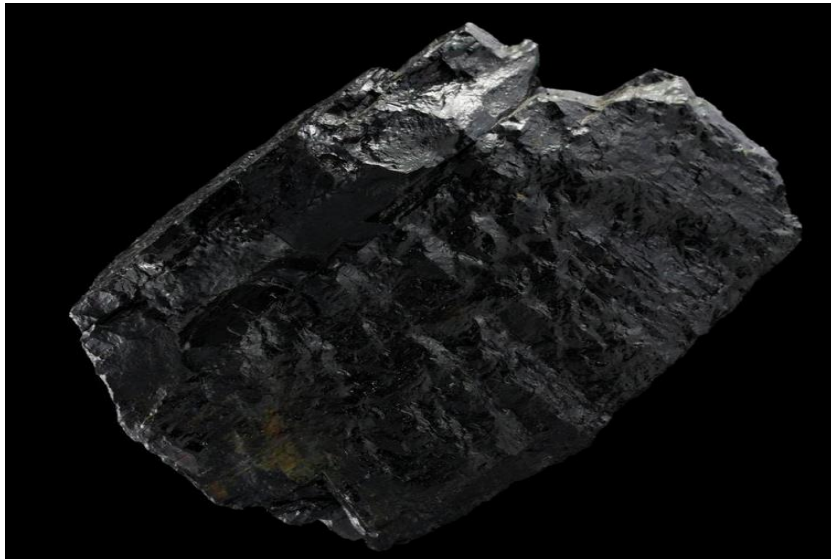
صخر متحول، ينتج من تحول انواع  
الفحم الاخرى بفعل الضغط والتسخين

. لونه اسود

. صلب

. نسبة الكربون فيه

90% تقريبا.



# التقطير الاتلافي للفحم **Destructive Distillation**

تتم عملية التقطير بتسخين الفحم لدرجة حرارة عالية في معوجات فخارية مغلقة بمعزل عن الهواء وينتج منها:





1. **فحم الكوك:** صلب ويعتبر مصدر

هام للطاقة، يستخدم في صهر

المعادن (التعدين)

2. **قطران الفحم:** سائل، لونه اسود

ورائحته كريهة. وهو خليط من

مركبات عضوية اروماتية تستخدم

في الصناعة.

# . يتم فصل مركبات قطران الفحم بواسطة التقطير الجزئي.

اهم نواتج التقطير الجزئي:

1. البنزين
2. الفينول
3. الزايلين
4. النفثالين
5. التلوين

3. **غاز الفحم:** ( غاز الاستصباح )  
استخدم بالسابق للانارة ويحتوي على:

1. غاز الميثان **35%**
2. غاز الهيدروجين **50%**
3. غاز أول اكسيد الكربون **8%**

تم منع استخدام غاز الفحم بسبب  
احتوائه على نسبة عالية من غاز  
اول اكسيد الكربون السام واستبدل  
بالغاز الطبيعي.

البتروول: هو عبارة عن مواد **عضوية نباتية و حيوانية** تجمعت في اعماق البحار وتراكمت فوقها الرواسب وتعرضت الى **ضغط وتسخين** شديدين مما ادى الى تحول الجزيئات **العضوية** الى مواد **هيدروكربونية** بمعزل عن الهواء.

يعتقد الجيولوجيين أن البتروول يتسرب أو يهاجر من الأماكن التي يتكون فيها إلى تراكيب صخرية تدعى **مصائد أو مكامن** النفط كالطيات المحدبة والقباب.

البتروول قد يجد طريقه إلى اعلي عبر الشقوق في القشرة الأرضية ويتسرب إلى السطح.

مكونات البترول:

خليط من عدة مركبات هيدروكربونية

مثل:

1. الألكانات

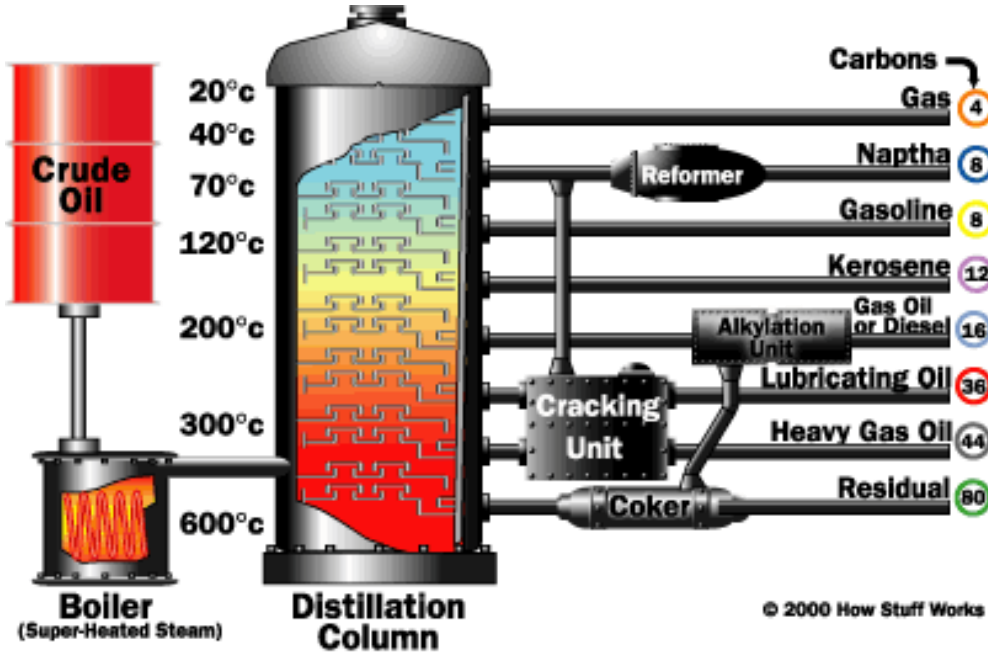
2. الألكانات الحلقية

3. المركبات العطرية (الاروماتية)

# تكرير البترول

يعتمد تكرير البترول على عملية التقطير الجزئي و ينتج منه المواد التالية:

1. مواد غازية مثل غاز البيوتان المستخدم في البيوت
2. الايثر البترولي
3. اللجروين (النفط)
4. الجازولين
5. الكيروسين
6. السولار
7. الزيوت و الشموع
8. الاسفلت





## 🔴 فائدة عمود التجزئة:-

يساعد على فصل مكونات الخليط حيث تصعد المواد الأقل درجة غليان إلى أعلى العمود قبل غيرها.

## 🔴 جهاز تكرير النفط في المصافي يتكون:

1- فرن

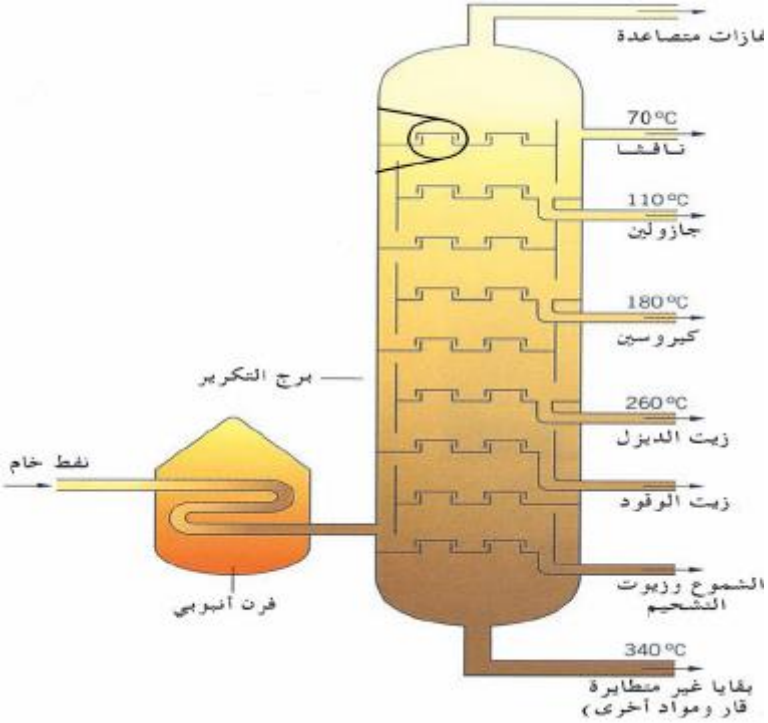
2- مدخنة

3- مكثف

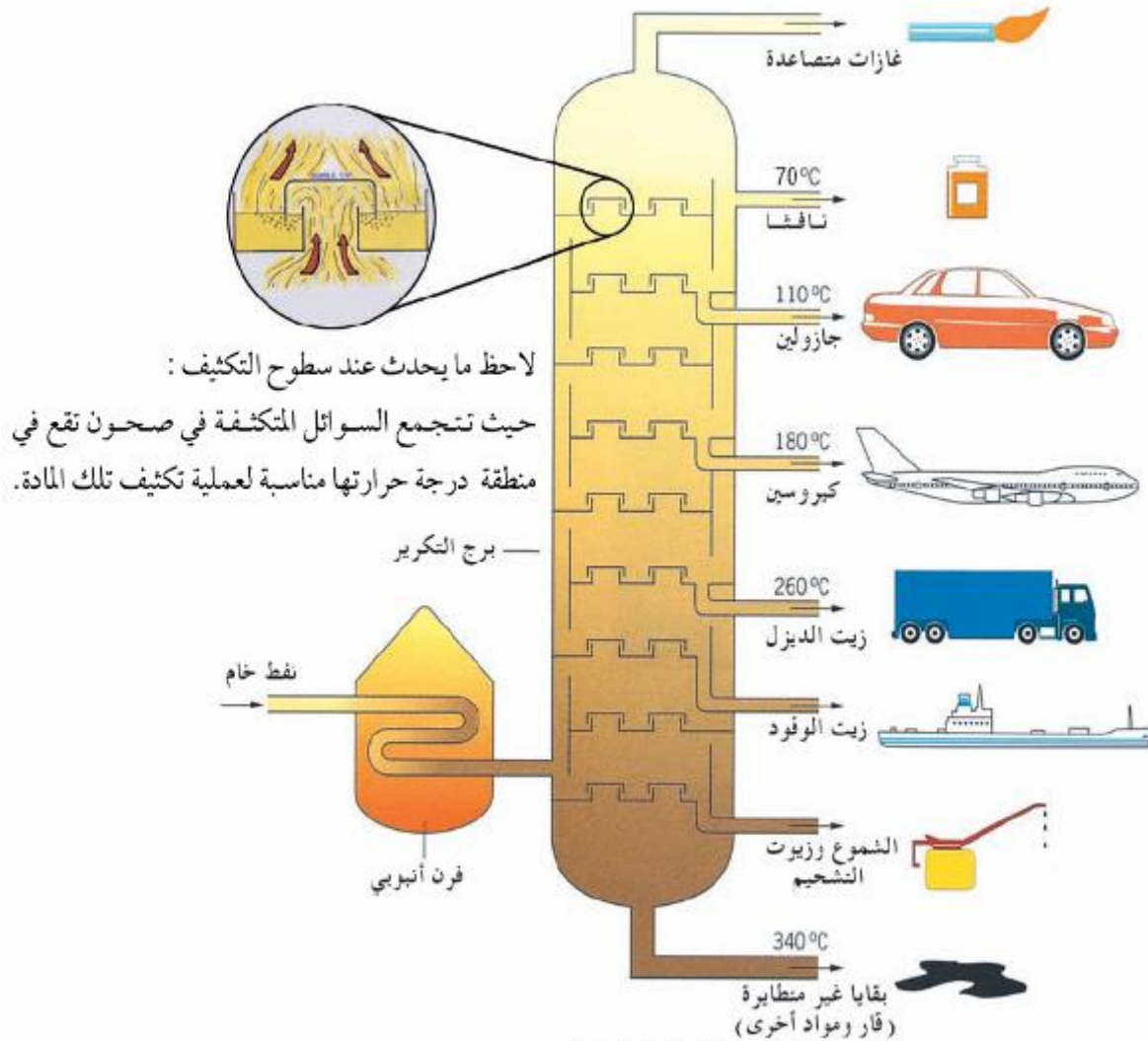
4- برج تقطير كبير مكون من أدوار لكل دور مخرج.

## 🔴 ماذا يحدث في برج التقطير :

يسخن النفط بمروره في فرن خاص حيث تتحول مكوناته إلى أبخرة تتصاعد أعلى البرج حسب درجة غليانها حتى يتم تكثيفها ( فالمكونات ذات درجة الغليان المنخفضة تكون أعلى البرج والعكس ) ويتم فصل البقايا من المواد الغير متطايرة بترسيبها أسفل البرج ( الإسفلت ، الشمع ).



## • نواتج تكرير النفط:



لاحظ ما يحدث عند سطوح التكثيف :  
حيث تتجمع السوائل المتكثفة في صحنون تقع في منطقة درجة حرارتها مناسبة لعملية تكثيف تلك المادة.

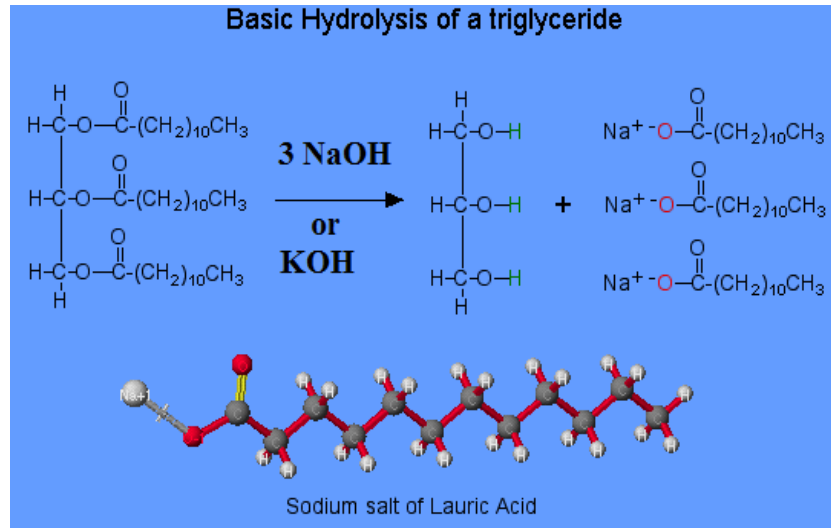
برج التكرير

فرن أنبوبي

النفط  
تكثيف

شكل (١٣-١٣):  
النواتج الأساسية لعمليات تقطير النفط

. ينتج الصابون من تفاعل الزيوت او الدهون مع محلول قلوي من الصودا او البوتاس الكاوية. هذا التفاعل عبارة عن تمييه الاسترات المكونة للدهون والزيوت بمساعدة المحلول القلوي.



. الصابون الصلب ينتج من تفاعل  
الزيوت او الدهون مع محلول  
الصودا **NaOH** الكاوية.

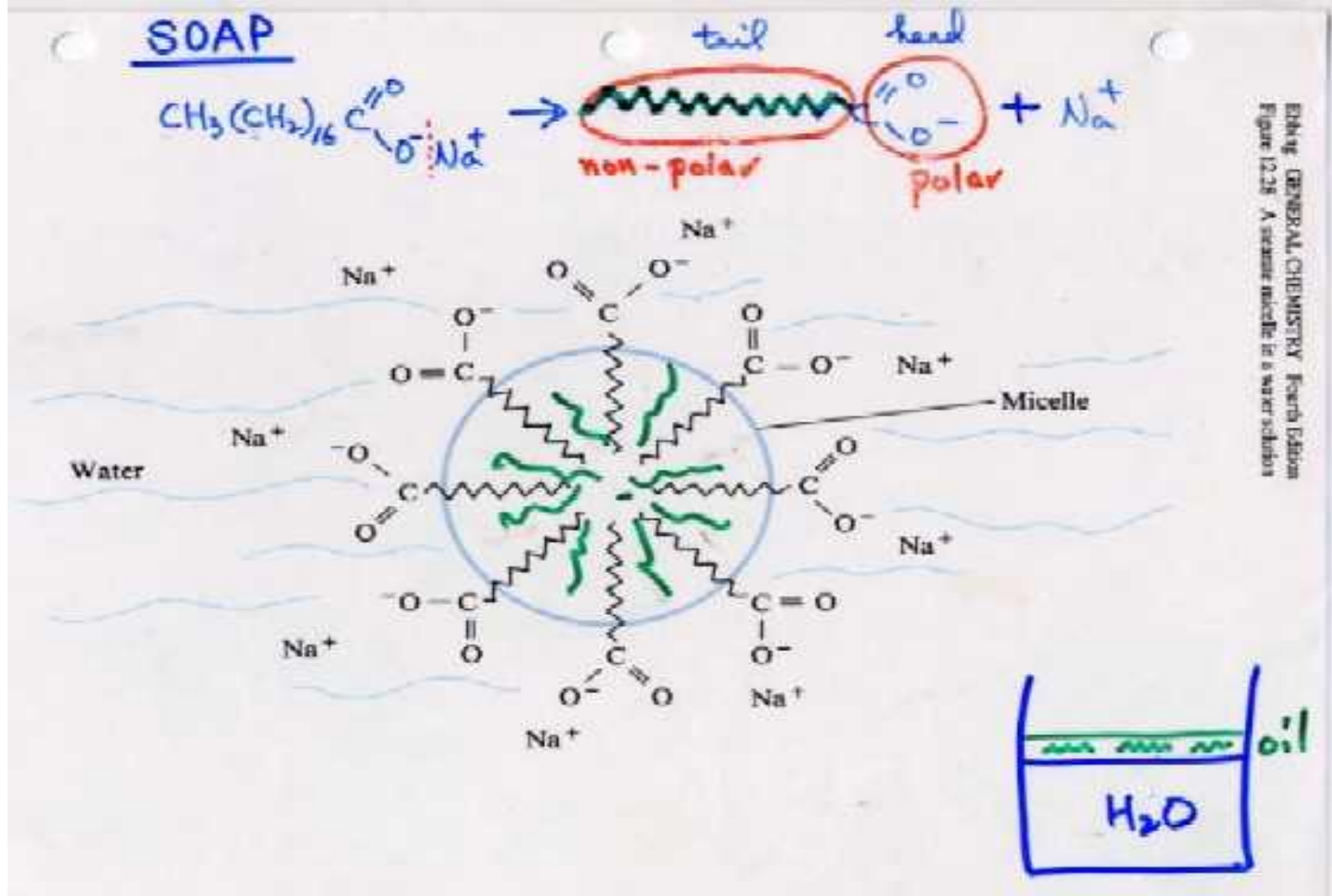


. الصابون السائل (الرخو) ينتج  
من تفاعل الزيوت او الدهون  
مع محلول البوتاس **KOH** الكاوية.





# كيف يعمل الصابون على التنظيف؟



# كيف يعمل الصابون على التنظيف؟

- جزيء الصابون له طرفين هيدروكربوني (ذيل عضوي) وأيوني (رأس مستقطبة).
- عند إضافة الماء إلى الصابون لإزالة بقعة الزيت أو الدهن الطرف الهيدروكربوني (العضوي) يذوب في الشحم لتشابهه معها بانعدام الاستقطاب فيهما أما الطرف الأيوني القطبي يذوب في الماء لتشابهه معها. هذا يجعل بقعة الدهن أو الزيت تتفكك إلى دقائق صغيرة تعلق في الماء ولا تستطيع التماسك مع بعضها أو الالتصاق بالسطح ثانية بسبب إحاطتها بالرؤوس القطبية المتنافرة لجزيئات الصابون. وبذلك تتم عملية إزالة بقعة الزيت أو الدهن وغسلها بعيدا بإضافة المزيد من الماء.

# Antifreeze

# مضاد التجمد

درجة التجمد:

هي درجة الحرارة التي تتحول عندها المادة  
من حالة السيوولة إلى حالة التجمد. وتختلف  
درجة التجمد للمواد المختلفة إلى حد كبير.



# خصائص مضاد التجمد:

يجب ان تتوفر في مضاد التجمد ثلاث

شروط وهي:

1. ان يمتزج **بالماء** بجميع النسب
2. ان يكون **اقتصاديًا** اي قليل التكلفة
3. ان لا **يتفاعل** مع أجزاء مكونات نظام التبريد

# مضاد التجمد:

مادة تتميز بانخفاض درجة تجمدها، مثل

**جليكول الأثيلين، او الكحول الميثيلي**

وتضاف عادة إلى الماء في مبردات

السيارات لمنع تجمده في الجو البارد.



# امثلة:

1. الكحول الميثيلي  $\text{CH}_3\text{OH}$

درجة التجمد ( $-97.6\text{ }^\circ\text{C}$ ) درجة التبخر ( $64.5\text{ }^\circ\text{C}$ )

A mixture of 50% methyl alcohol and 50% water freezes at  $-20\text{ }^\circ\text{C}$

2. جليكول الأثيلين  $\text{HO-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$

درجة التجمد ( $-12.9\text{ }^\circ\text{C}$ ) درجة التبخر ( $197\text{ }^\circ\text{C}$ )

A mixture of 50% ethylene glycol and 50% water freezes at  $-40\text{ }^\circ\text{C}$