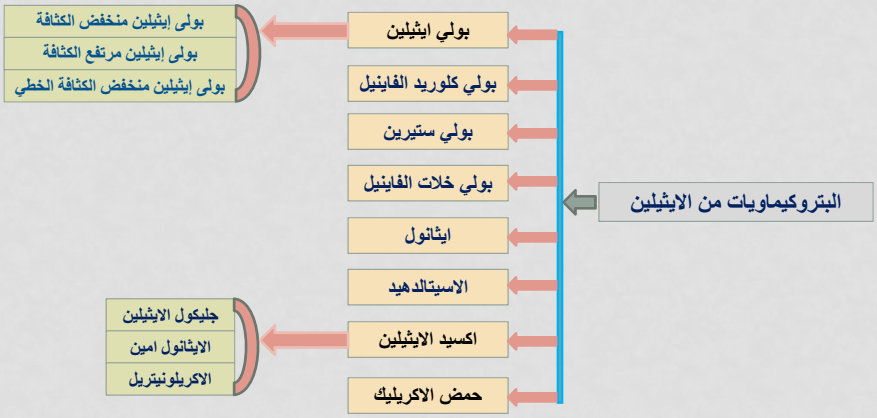
البتروكيماويات من الإيثان
(المشتقات من الايثيلين)

البتروكيماويات من الايثان

إنتاج الإيثيلين Ethylene Production

- الإيثيلين غاز عديم اللون تبلغ درجة غليانه -103.7°C
- ينتج الإيثيلين من الإيثان عن طريق التكسير البخارى باستخدام (الحرارة والضغط وزمن التلامس) ونسبة الناتج تقارب 81%
- الإيثيلين هو مادة بتروكيماوية أساسية فى تصنيع العديد من المنتجات الكيميائية (وسطية أو نهائية) مثل اللدائن



البتروكيماويات من الإيثان
(المشتقات من الايثيلين)

البتروكيماويات من الايثان

1) بولى إيثيلين Polyethylene

- البولى إيثيلين Polyethylene
هو مادة صلبة تتراوح درجةإنصهارها ما بين 115-140درجة مئوية ويوجد ثلاثة أنواع من البولي ايثيلين طبقا للتفرعات الجانبية الموجودة.

أ) بولى إيثيلين منخفض الكثافة Low Density Polyethylene (LDPE)
ب) بولى إيثيلين مرتفع الكثافة High Density Polyethylene (HDPE)
ج) بولى إيثيلين منخفض الكثافة الخطى Linear Low Density Polyethylene (LLDPE)

أ) بولى إيثيلين منخفض الكثافة
Low Density Polyethylene (LDPE)

- تحتوى سلاسله الكربونية على فروع جانبية كثيرة و طويله
- ينتج عن طريق بلمرة الإيثيلين النقى تحت ضغط مرتفع 1500-3000 atm و حرارة 150-300°C فى وجود عامل حفز (جذر حر) مثل فوق الأكاسيد

$$CH_2=CH_2 \xrightarrow[1500\text{-}3000\ atm]{Cat./\ 150\text{-}300^oC} -\left(CH_2-\underset{H_2}{C}\right)_n-$$

- الوزن الجزيئى للمنتج 10,000-40,000 و متوسط كثافته 0.92 عند 20°C
- تتكون الفروع الجانبية للبولى إيثيلين منخفض الكثافة من مجموعة إيثيل و مجموعة بيوتيل بنسبة (1:2)

البتروكيماويات من الإيثان
(المشتقات من الايثيلين)

البتروكيماويات من الايثان

❖ استخدامات LDPE

- تمتاز بمرونة عالية و صفاء جيد
- تستخدم فى إنتاج أغشية التغليف Film
  - أكياس تعبئة البضائع و القمامة و لعب الأطفال.
  - الأنابيب المرنة و المقاومة للتآكل.
  - البراميل و القوارير لأغراض متعددة مثل المنظفات و أدوات التجميل.
- تستخدم فى طلاء كراتين الألبان
- تستخدم فى تغطية قنوات الرى لمنع تسرب المياه للتربة
- تستخدم كمواد عازلة للأسلاك الكهربائية

البتروكيماويات من الإيثان
(المشتقات من الايثيلين)

البتروكيماويات من الايثان

ب) بولى إيثيلين مرتفع الكثافة
High Density Polyethylene (HDPE)

- تحتوى سلاسله خطية ذات فروع جانبية قليله
- يكون لهذه السلاسل حرية التراص مما يؤدى لزيادة درجة بلورتها إلى 90% و كذلك درجة إنصهارها
- الوزن الجزيئى للمنتج 500,000
- ينتج باستخدام تقنية فيلبس Philips تحت ضغط منخفض و حرارة منخفضة بوجود عامل حفاز فعال من ثلاثي أكسيد الكروم Cromium trioxide المستند على ثنائي أكسيد السليكون

$$n\,H_2C{=}CH_2 \xrightarrow[80\text{-}150^{o}C/7\text{-}20\ atm.]{CrO_3/SiO_2/MgCl_2} -\left(H_2C-CH_2\right)_n-$$

- استخدامات HDPE
  - تمتاز بارتفاع درجة انصهاره – قوة مقاومته للشد High tensile strength – متانة مرتفعة – إنخفاض نفاذيتها للغازات – قلة قابليتها للتشوه
  - تستخدم فى مجال الأدوات المنزلية التى تمتاز بطول خدمتها مثل السلال – المستودعات – أدوات المطبخ – الجرادل - أكياس الخضروات المثلجة
  - العبوات المستخدمة لحفظ المواد الكيماوية كالأحماض – لتعبئة المنظفات الصناعية السائلة
  - تستخدم فى صناعة الأقفاص و الأوعية التى تعبأ فيها الأسماك
  - تستخدم فى صناعة الأنابيب و المواسير العازلة و الأسلاك الكهربائية
  - تستخدم فى صناعة الأنابيب الخاصة بمياه الصرف الصحى و الرى

البتروكيماويات من الإيثان
(المشتقات من الايثيلين)

البتروكيماويات من الايثان

ج) بولى ايثيلين منخفض الكثافة الخطى
Linear Low Density Polyethylene (LLDPE)

- يتميز بمزايا LDPE & HDPE
- منتجاته أقسى من المنتجات المصنوعة من LDPE
- ينتج بإستخدام ضغط منخفض و حرارة منخفضة مثل HDPE
- الإختلاف فى إضافة كميات صغيرة من 1-Butyene or 1-Hexene or 1-Octene إلى جزيئات الإيثيلين لتكوين بوليمر مشترك يحتوى على تفرعات قصيرة
- يستخدم فى إنتاج الرقائق و الألواح – الأدوات المنزلية – لعب الأطفال – الأدوات الرياضية - الأنابيب
- يستخدم فى إنتاج مواد تغليف الأسلاك و الكابلات الرقائق المستخدمة لتغليف المواد الغذائية و الأطعمة المجمدة

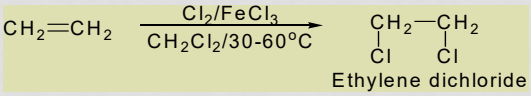
البتروكيماويات من الإيثان
(المشتقات من الايثيلين)

البتروكيماويات من الايثان

2) بولى كلوريد الفاينيل Poly(vinyl chloride)

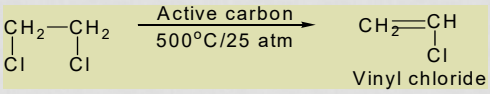
- ينتج من غاز الإيثيلين بعدة مراحل

(1) معاملة الايثيلين بغاز الكلور بوجود $FeCl_3$ كمادة محفزة عند 60°C (يتحول إلى سائل عديم اللون هو ثنائي كلوريد الإيثيلين Ethylene dichloride)

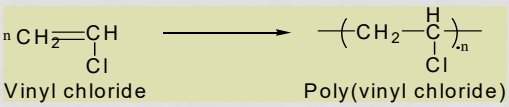


(2) تكوين كلوريد الفاينيل vinyl chloride

إنتزاع جزىء كلوريد الهيدروجين فى وحدة التكسير الحرارى بإستخدام الفحم كعامل حفاز



(3) البلمرة فى معلق Suspension polymerization



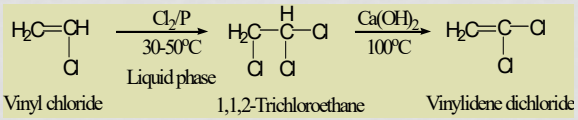
البتروكيماويات من الإيثان (المشتقات من الايثيلين)

البتروكيماويات من الايثان

- استخدامات ال PVC
  - يستخدم فى إنتاج المواد الصحية مثل أنابيب تمديدات المياه – خراطيم المياه
  - يستخدم فى صنع إطارات الشبابيك – بلاط الأرضيات – الأحواض و الحوائط (لمقاومته للإحتكاك و الصدمات)
  - يستخدم فى صناعة العوازل الكهربائية – المواد العازلة للمياه
  - يستخدم فى إنتاج أوعية المرطبات والمخللات و زيوت الطعام و زيوت التزييت و وقود السيارات
  - يستخدم فى صنع المعاطف و الملابس الواقية من المطر

Poly(vinylidene dichloride) بولى ثنائى كلوريد الفانيليدين

- مادة مهمة فى صناعة الألياف الصناعية
- تحضير Vinylidene dichloride



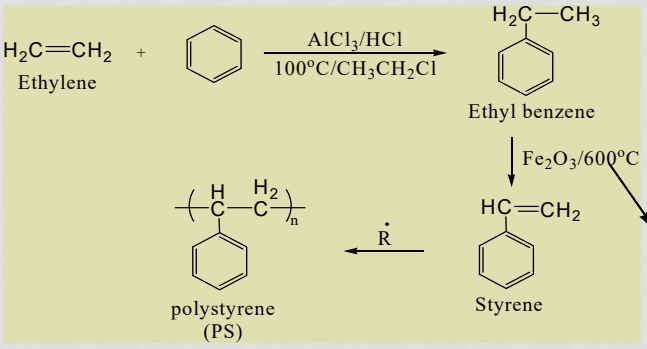
- مادة متبلورة لتركيبها المنتظم - درجة إنصهارها 220°C - الوزن الجزيئي للدائن 50,000-20,000
- تتم البلمرة بواسطة البلمرة فى معلق Suspension polymerization

البتروكيماويات من الإيثان (المشتقات من الايثيلين)

البتروكيماويات من الايثان

3) بولى ستيرين Polystyrene

- التحضير



البتروكيماويات من الإيثان
(المشتقات من الايثيلين)

البتروكيماويات من الايثان

- استخدامات ال PS

- يستخدم فى إنتاج عدد كبير من المنتجات الصناعية مثل القطع الكهربية و الإلكترونية – تركيبات الإضاءة
- يستخدم فى صنع الأغراض المنزلية – الأثاث – مواد الإنشاء
- يستخدم فى صناعة مواد التعبئة مثل أوعية اللبن و الكريمة و الجبن و التمر
- يستخدم فى صنع أمشاط الشعر – فرش الملابس
- يستخدم فى صنع الأدوات الرياضية و لعب الأطفال
- يستخدم فى صنع المواد العازلة للحرارة التى تستخدم فى جدران و أسطح المبانى و البرادات و الثلاجات
- صناعة المطاط و راتنجات البولى استر

ستيرين-بوتادايين SBR (أكثر أنواع المطاط المستخدم - يستعمل لصنع إطارات السيارات - الخراطيم - السيور - اللواصق)

ستيرين-أكريلونترايل – بوتادايين (أقل مرونة من SBR – له خواص ميكانيكية ممتازة)

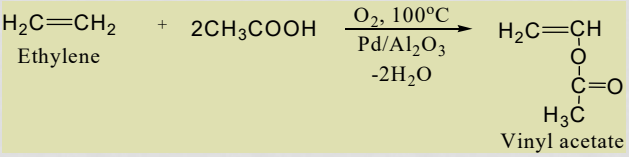
راتنجات البولى استر غير المشبع (يدخل ستيرين فى صناعته - يستخدم فى تصنيع منتجات الفيبرجلاس (خزانات المياه – الصوامع – الأنابيب .....))

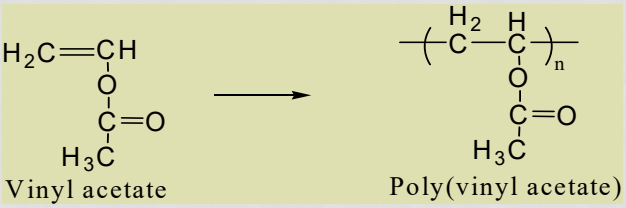
البتروكيماويات من الإيثان
(المشتقات من الايثيلين)

البتروكيماويات من الايثان

4) بولى خلات الفاينيل Poly(vinyl acetate)

- مادة صلبة – تحضر على مرحلتين من الإيثيلين





- يستخدم فى الدهانات (لاتكس) – كمواد لاصقة
- إنتاج PVA

البتروكيماويات من الإيثان (المشتقات من الايثيلين)

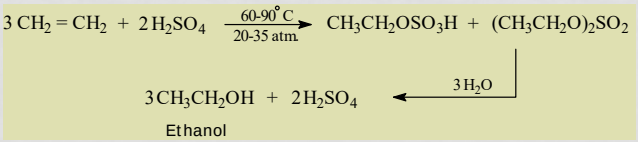
البتروكيماويات من الايثان

5) الإيثانول Ethanol

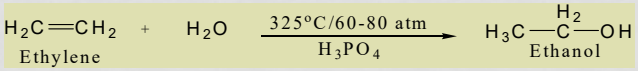
- مادة سائلة – درجة غليانها 87°C

- تحضير الايثانول

- إضافة حمض الكبريتيك إلى الإيثيلين ثم معاملة الناتج بالماء



- معاملة الإيثيلين ببخار الماء عند درجة حرارة 325°C و ضغط 60-90 atm ثم يضخ المزيج فى الحالة الغازية إلى المفاعل الذي يحتوى على محفز من H_3PO_4/Silica



- استخدامات الايثانول

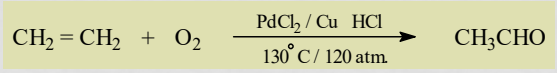
- يستخدم كمذيب
- يدخل فى العديد من الصناعات مثل مساحيق الزينة – مستحضرات التجميل
- يدخل فى صناعة الدهانات – مواد التنظيف
- تحضير العقاقير الطبية
- تحضير عدد من المركبات الكيميائية مثل الأسيتالدهيد – الأسيتون....

البتروكيماويات من الإيثان (المشتقات من الايثيلين)

البتروكيماويات من الايثان

6) الأسيتالدهيد Acetaldhyde

- ينتج بأكسدة الإيثيلين بوجود عامل حفز

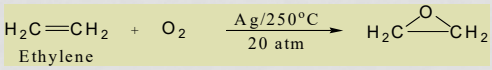


- يستخدم فى إنتاج كثير من البتروكيماويات مثل البنتاإرثريتول – حمض الخليك

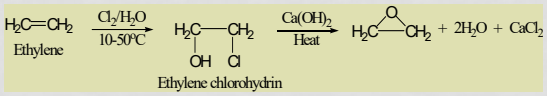
7) أكسيد الإيثيلين Ethylene Oxide

- التحضير

- الأكسدة الجزئية المباشرة للإيثيلين و ذلك إمرار خليط من الإيثيلين و الأكسجين على عامل مساعد من الفضة (المحملة على الأمونيا)



- معاملة الإيثيلين بالكلور و الماء ينتج الكلوروهيدرين الذى يسخن مع ماء الجير Lime water



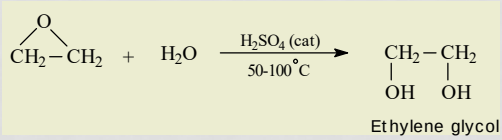
- يستخدم فى إنتاج جليكول الإيثيلين – الإيثانول أمين – الأكريلونترايل – إيثرات الجليكول.....

البتروكيماويات من الإيثان (المشتقات من الايثيلين)

البتروكيماويات من الايثان

أ) جليكول الايثيلين Ethylene glycol

- مادة سائلة عديمة اللون تبلغ درجة غليانها 197.5°C
- يحضر بمعاملة أكسيد الإيثيلين بالماء بنسبة (1:1) بوجود عامل حفز



Ethylene glycol

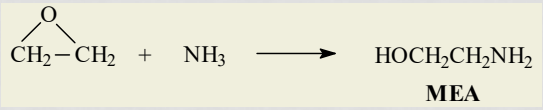
- استخدامات جليكول الايثيلين
  - يستخدم ك Anti freeze لتخفيض درجة تجمد المياه داخل مبردات السيارات (درجة إنصهاره -15.6°C) كما يقلل من الفاقد بالتبخير فى الأجواء الحارة (درجة غليانه عاليه)
  - يستخدم فى إذابة الثلوج من مدرجات الطائرات
  - يستخدم فى تحضير الدايوكسان – حمض الترفثاليك (لانتاج الألياف الصناعية)
  - يتفاعل مع الأمونيا لانتاج الإيثانول أمين
  - يستخدم فى صناعة المفرقعات
  - يستخدم فى صناعة منتجات التجميل
  - يستخدم فى صناعة المحاليل المطهرة
  - يستخدم فى صناعة مبيدات الحشرات

البتروكيماويات من الإيثان (المشتقات من الايثيلين)

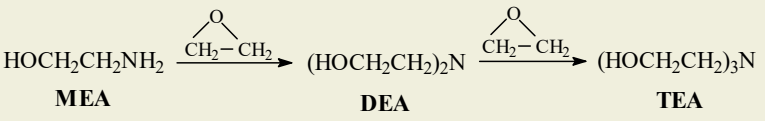
البتروكيماويات من الايثان

ب) الإيثانول أمين Ethanolamine

- ينتج من تفاعل الايثيلين مع الامونيا



MEA



MEA DEA TEA

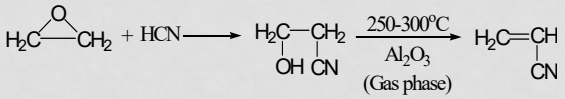
- يستخدم TEA فى صناعة الصابون و المنظفات
- إزالة حموضة الغاز الطبيعى
- يضاف محلول 20% من DEA لامتصاص H_2S من غاز البترول السائل LPG عند درجة حرارة 30- 40°C و يتم فصل H_2S عند 120°C لاعادة استخدام DEA
- يستخدم فى إنتاج الأصباغ – مستحضرات التجميل – مواد الزينة

البتروكيماويات من الإيثان (المشتقات من الايثيلين)

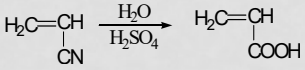
البتروكيماويات من الايثان

ج) الإكريلونترايل Acrylonitrile

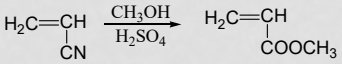
- مادة سائلة – درجة غليانها 77°C
- تحضر بتفاعل سيانيد الهيدروجين مع أكسيد الإيثيلين



- يستخدم فى إنتاج ألياف الأكريلك التى تستخدم فى حياكة الملابس الصوفية – البطانيات -السجاد
- يستخدم فى صناعة المطاط الصناعى بالتفاعل مع البوتادايين و ستيرين
- يستخدم فى إنتاج حمض الأكريلك **Acrylic acid**



- يستخدم فى إنتاج الميثيل أكريلات **Methyl Acrylate**



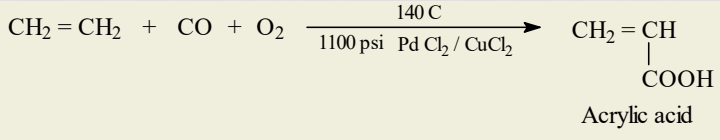
PMA يستخدم فى صناعة الزجاج العضوي المستخدم فى نوافذ الطائرات و السيارات – الأدوات المنزلية – العدسات – زجاج الساعات - الأسنان

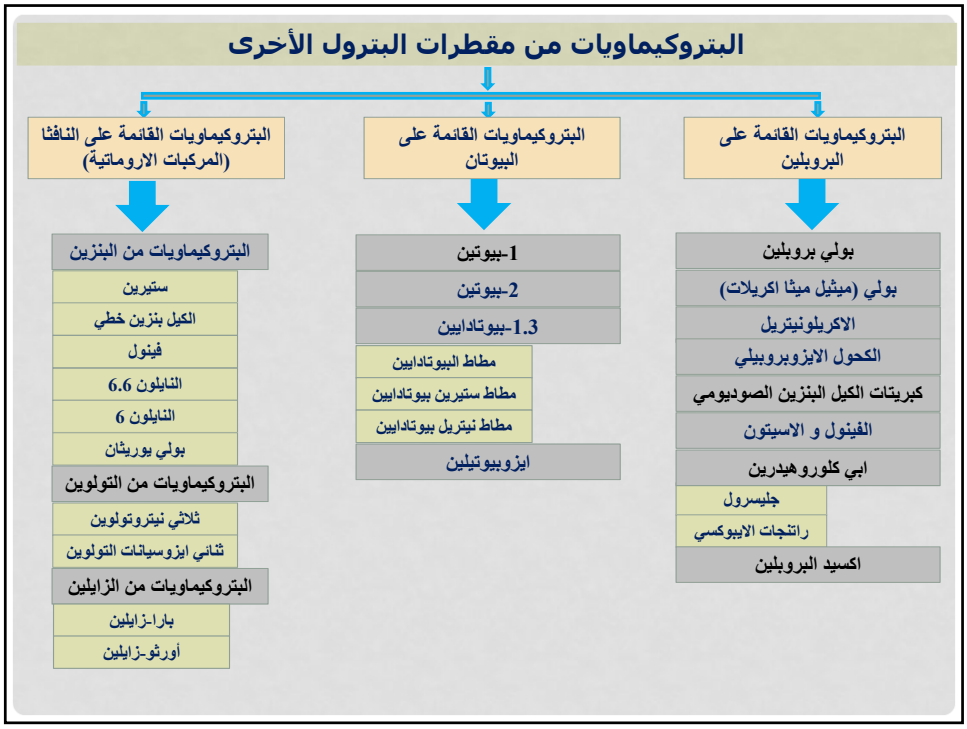
البتروكيماويات من الإيثان (المشتقات من الايثيلين)

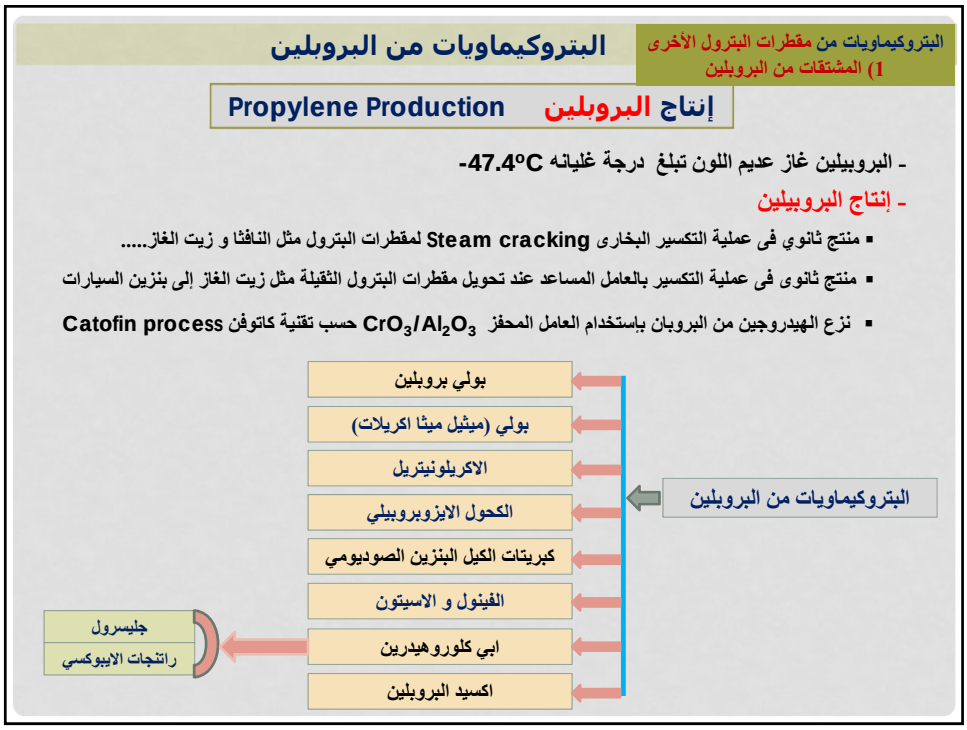
البتروكيماويات من الايثان

8) حمض الأكريلك Acrylic acid

- يحضر من تفاعل الايثيلين مع $CO+O_2$




البتروكيماويات من مقطرات البترول الأخرى
البتروكيماويات القائمة على البروبلين
البتروكيماويات القائمة على البيوتان
البتروكيماويات القائمة على النافثا (المركبات الاروماتية)
بولي بروبلين
بولي (ميثيل ميثا اكريلات)
الاكريلونيتريل
الكحول الايزوبروبيلي
كبريتات الكيل البنزين الصوديومي
الفينول و الاسيتون
ابي كلوروهيدرين
جليسرول
راتنجات الايبوكسي
اكسيد البروبلين
1-بيوتين
2-بيوتين
1.3-بيوتاداايين
مطاط البيوتاداايين
مطاط ستيرين بيوتاداايين
مطاط نيتريل بيوتاداايين
ايزوبيوتيلين
البتروكيماويات من البنزين
ستيرين
الكيل بنزين خطي
فينول
النايلون 6.6
النايلون 6
بولي يوريثان
البتروكيماويات من التولوين
ثلاثي نيتروتولوين
ثنائي ايزوسيانات التولوين
البتروكيماويات من الزايلين
بارا-زايلين
أورثو-زايلين


البتروكيماويات من مقطرات البترول الأخرى
1) المشتقات من البروبلين
البتروكيماويات من البروبلين
إنتاج البروبلين Propylene Production
- البروبيلين غاز عديم اللون تبلغ درجة غليانه -47.4°C
- إنتاج البروبيلين
▪ منتج ثانوي فى عملية التكسير البخارى Steam cracking لمقطرات البترول مثل النافثا و زيت الغاز.....
▪ منتج ثانوى فى عملية التكسير بالعامل المساعد عند تحويل مقطرات البترول الثقيلة مثل زيت الغاز إلى بنزين السيارات
▪ نزع الهيدروجين من البروبان باستخدام العامل المحفز CrO_3/Al_2O_3 حسب تقنية كاتوفن Catofin process
البتروكيماويات من البروبلين
بولي بروبلين
بولي (ميثيل ميثا اكريلات)
الاكريلونيتريل
الكحول الايزوبروبيلي
كبريتات الكيل البنزين الصوديومي
الفينول و الاسيتون
ابي كلوروهيدرين
اكسيد البروبلين
جليسرول
راتنجات الايبوكسي

البتروكيماويات من مقطرات البترول الأخرى
1) المشتقات من البروبلين

البتروكيماويات من البروبلين

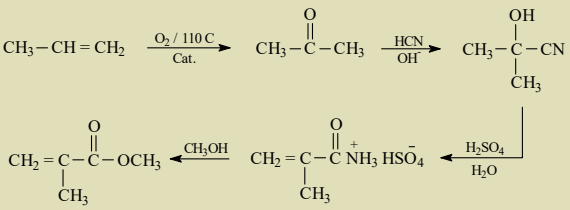
1) بولى بروبيلين Polypropylene

- كثافة بولى بروبلين 0.9 g/cm³ و درجة إنصهاره 171°C

- يستخدم بولي بروبلين فى
  - إنتاج الألياف و الخيوط اللازمة لصناعة الأكياس المنسوجة كأكياس تعبئة المنتجات الزراعية كالبطاطس و البصل
  - صناعة بعض أنواع الورق و المواسير و الحبال و شباك الصيد و السجاد
  - صناعة أكياس الشيبس و البسكويت – أكياس الوجبات السريعة
  - صناعة السيارات و الأجهزة الكهربائية و الإلكترونية

2) بولى (ميثيل ميثا أكريلات) Poly(methyl methacrylate)

- ينتج من البروبلين بعدة خطوات



Methyl methacrylate

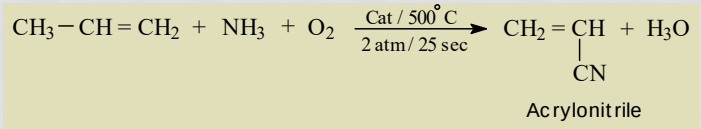
- يستخدم في إنتاج اللدائن ذات الخواص الضوئية و يباع تحت إسم "لوسيت" أو "زجاج بلكس" أو "بيرسبكس" (المستخدم فى صناعة نوافذ الطائرات) بالاضافة الي صناعة العدسات – الأسنان الصناعية

البتروكيماويات من مقطرات البترول الأخرى
1) المشتقات من البروبلين

البتروكيماويات من البروبلين

3) الأكريلونترايل Acrylonitrile

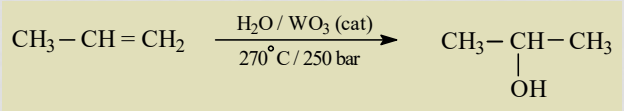
- ينتج بمعاملة البروبيلين بالأمونيا بوجود الأكسجين و بوجود البزموث أو الموليبدينوم أو اليورانيوم كعامل حفاز



Acrylonitrile

4) الكحول الأيزوبروبيلى Isopropyl alcohol

- ينتج بإضافة الماء إلى البروبلين بوجود حمض الكبريتيك أو عامل حفز مثل أكسيد التنجستن



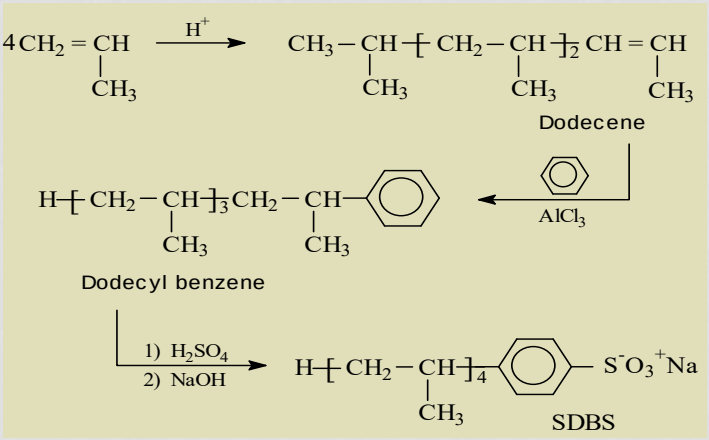
- يستخدم
  - كمذيب
  - كمادة خام فى تحضير الأسيتون
  - طلاءات خاصة بالسيارات – الموبيليا المعدنية - صناعة النسيج – لعب الأطفال

البتروكيماويات من مقطرات البترول الأخرى
1) المشتقات من البروبلين

البتروكيماويات من البروبلين

5) كبريتات ألكيل البنزين الصوديومى
Sodium dodecyl benzene sulfonate

- أحد المكونات الأساسية لبعض المنظفات الصناعية ويحضر من تفاعل الألكيل المسمى **Dodecene** الناتج من تكاثف 4 جزيئات من البروبلين

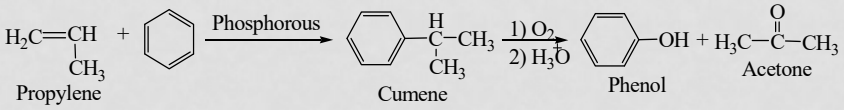


البتروكيماويات من مقطرات البترول الأخرى
1) المشتقات من البروبلين

البتروكيماويات من البروبلين

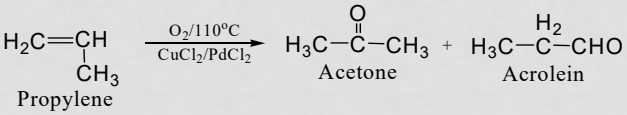
6) الفينول و الأسيتون Phenol & Acetone

- ينتج الفينول مصحوبا بالأسيتون



7) الأسيتون Acetone

- التحضير



- الاستخدامات

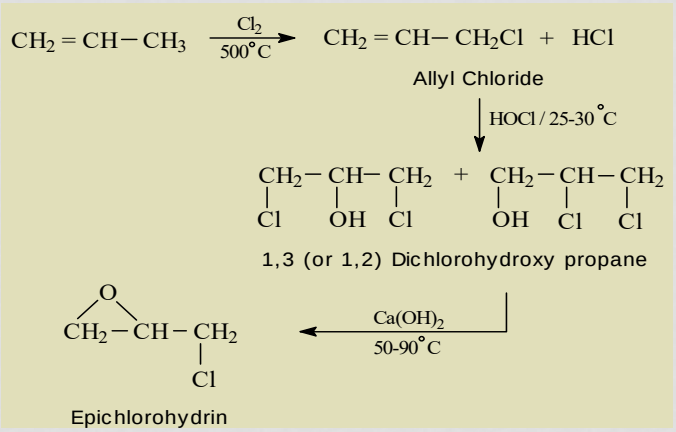
- يستخدم كمذيب
- يستخدم فى تحضير الكلوروفورم - الأيودوفورم
- يستخدم فى التجميل لإزالة طلاء الأظافر

البتروكيماويات من مقطرات البترول الأخرى
1) المشتقات من البروبلين

البتروكيماويات من البروبلين

8) إبى كلوروهيدرين Epichlorohydrin

- التحضير



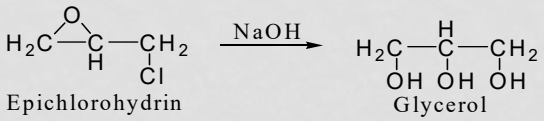
- مادة خام لتحضير عدد من المنتجات الصناعية مثل :-
  - الجليسرول Glyceol
  - راتنجات الإيبوكسى

البتروكيماويات من مقطرات البترول الأخرى
1) المشتقات من البروبلين

البتروكيماويات من البروبلين

8-1) الجليسرول Glycerol

- تحضير



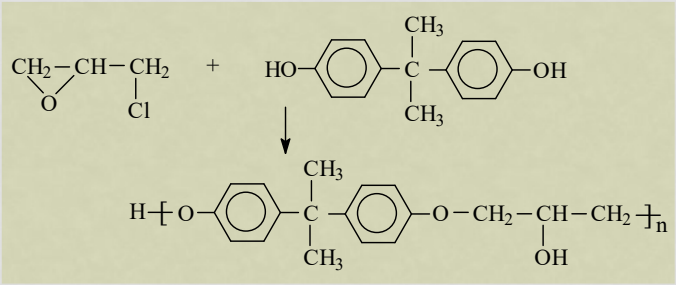
- الاستخدامات
  - يستخدم فى تحضير النيتروجلسرين المستخدم لصنع المتفجرات
  - يستخدم فى تحضير ورق السلوفان
  - يستخدم فى الصناعات الغذائية - الأسفنج
  - يستخدم فى صناعة التجميل
  - يستخدم فى طلاء الأحذية –إنتاج المطاط
  - يستخدم كمادة مانعة للتجمد

البتروكيماويات من مقطرات البترول الأخرى
1) المشتقات من البروبلين

البتروكيماويات من البروبلين

2-8) راتنجات الإيبوكسى Epoxy Resins

- تحضير



- الاستخدامات

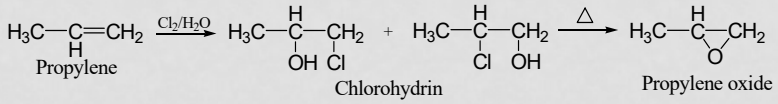
- يستخدم فى طلاء السطوح على شكل صفائح رقيقة
- يستخدم كمادة لاصقة
- يستخدم فى صناعة بعض الأدوات الكهربية

البتروكيماويات من مقطرات البترول الأخرى
1) المشتقات من البروبلين

البتروكيماويات من البروبلين

9) أكسيد البروبلين Propylene Oxide

- تحضير



- يمكن إنتاجه بأكسدة البروبلين بإستخدام فوق أكسيد حمض الخليك peroxy acetic acid بوجود الموليبدنيوم Mo كوسيط مناسب

- الاستخدامات

- يستخدم فى صناعة البولى يول Polyol و التي تحتاج إليه صناعة إسفنج البولى يوريثان
- يستخدم فى إنتاج البروبلين جليكول المستخدم فى مجال التبريد – صناعة الكريمات

البتروكيماويات من مقطرات البترول الأخرى
1) المشتقات من البروبلين

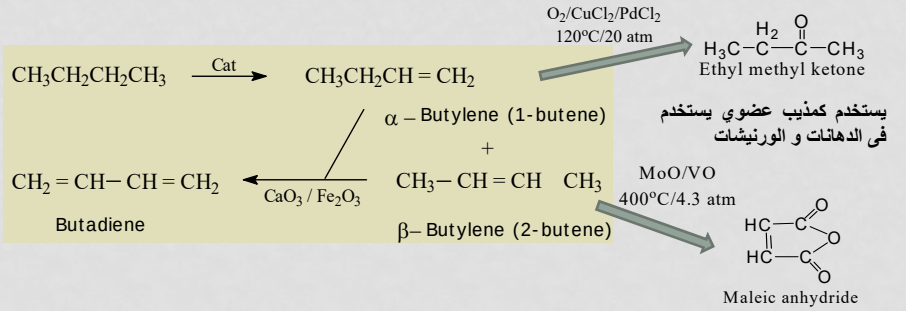
البتروكيماويات من البروبلين

البتروكيماويات من البيوتان Petrochemicals from Butane

- يتم استخدام البوتان لتحضير عدد من المنتجات البتروكيماويه وذلك بنزع الهيدروجين باستخدام عوامل مساعدة ومن هذه الممنتجات ما يلي:

1- بوتين	1-Butene
2- بوتين	2- Butene
1,3-البيوتادايين	1,3 Butadien,
الايزوبيوتيلين	Isobtylene

1) إنتاج البيوتين Butene Production



يستخدم كمذيب عضوي يستخدم في الدهانات و الورنيشات

البتروكيماويات من مقطرات البترول الأخرى
2) المشتقات من البيوتان

البتروكيماويات من البيوتان

2) إنتاج البيوتادايين Butadiene Production

- البيوتادايين غاز عديم اللون تبلغ درجة غليانه -4.5°C

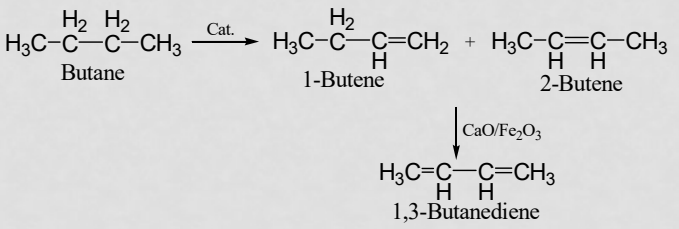
- إنتاج البيوتادايين بإحدى الطريقتين

أ) الإستخلاص

منتج ثانوي من عملية التكسير البخارى للنافثا و المقطرات الثقيلة Naphtha steam cracker المستخدم فى إنتاج الأوليفينات كالإيثيلين و البروبلين

ب) نزع الهيدروجين من البيوتان

نزع الهيدروجين من غاز البيوتان باستخدام عوامل مساعدة فى خطوتين

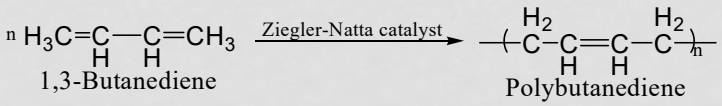


البتروكيماويات من البيوتان

الصناعات القائمة على البيوتادايين

A) مطاط البيوتادايين Butadiene Rubber

- تحضير



1,3-Butanediene — Polybutanediene

- يستخدم فى صناعة إطارات السيارات بعد مزجه بنسب محددة من مطاط ستيرين بوتادايين

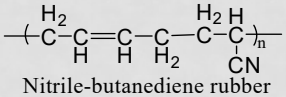
B) مطاط ستيرين بيوتادايين Styrene-Butadiene Rubber (SBR)

- يحضر بواسطة البلمرة فى مستحلب Emulsion polymerization
- يحتوى على صفات مشتركة لكل من الستيرين القاسى و المرونة العالية لبيوتادايين

البتروكيماويات من مقطرات البترول الأخرى
2) المشتقات من البيوتان

البتروكيماويات من البيوتان

C) مطاط النترايل بيوتادايين Nitrile-Butadiene Rubber



Nitrile-butanediene rubber

- يحضر بواسطة البلمرة فى مستحلب Emulsion polymerization
- تتراوح نسبة الأكريلونترايل إلى البوتادايين ما بين 18-50%
- الزيادة الكبيرة فى نسبة الأكريلونترايل تؤدى إلى

إنخفاض مرونته - نقصان قابليته على التمدد و التقلص - الإقلال من مقاومته لدرجات الحرارة المنخفضة

الاستخدامات

- يتميز بمقاومته العالية للزيوت و المذيبات العضوية لذا يستخدم فى صناعة الأنابيب الناقلة للوقود
- يستخدم كمادة أساسية فى إنتاج الإطارات – الخزانات – الأكياس – الحلقات المطاطية – ألبوم الصور - سيور المطاط الناقلة للحركة الميكانيكية – القفازات - الأشرطة
- يستخدم فى صناعة الغيار المطاطية اللازمة للطلمبات العامودية – الأنابيب المطاطية و الخراطيم – الصنادل – الأحذية – حلمات رضاعات الأطفال – ستائر الحمامات – لعب الأطفال

البتروكيماويات من مقطرات البترول الأخرى
2) المشتقات من البيوتان

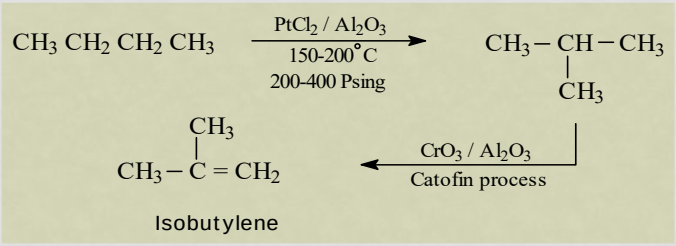
البتروكيماويات من البيوتان

3) إنتاج الأيزوبوتيلين Isobutylene Production

- يتم الحصول عليه من غاز البوتان على مرحلتين

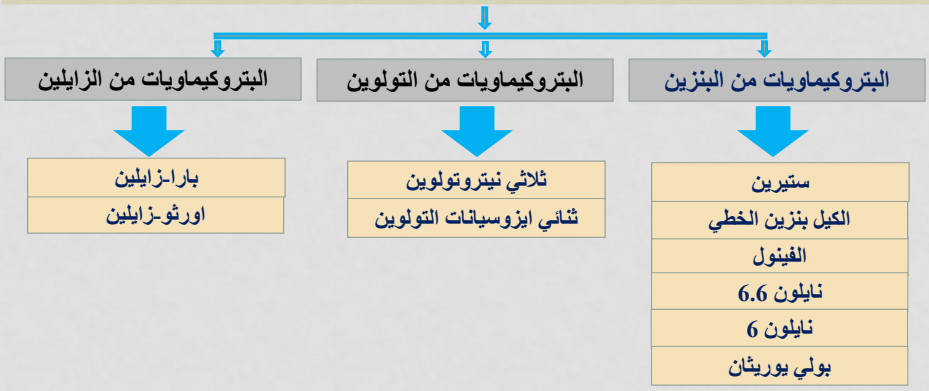
أ) تحويل البوتان إلى أيزوبوتان وفقا لتقنية بوتامر بإستخدام وامل محفزة بوجود كمية قليلة من الهيدروجين لمنع بلمرة الأوليفينات التى تتكون أثناء Isomerization

ب) تحويل الأيزوبوتان إلى أيزوبوتلين وفقا لتقنية كاتوفين بإستخدام عوامل مؤكسدة



- يستخدم الايزوبوتلين في العمليات التي تؤدي الى تحسين وقود السيار ات مثل انتاج الاوكتان و إم تي بى إى

البتروكيماويات من النافثا
Petrochemicals from Naphtha

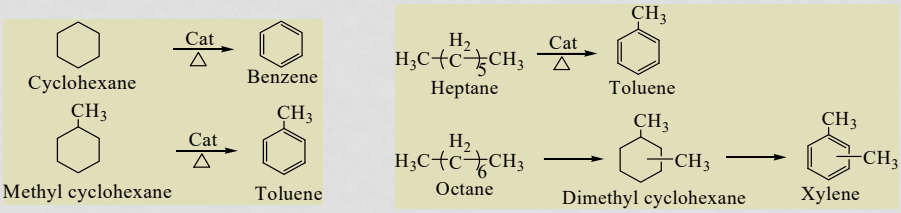


البتروكيماويات من النافثا
Petrochemicals from Naphtha

إنتاج المركبات الأروماتية Aromatic compounds

طريقة الانتاج

- تعتبر النافثا هى المصدر الرئيسى لإنتاج المركبات الأروماتية مثل البنزين – التولوين - الزايلين
- يتم الحصول عليها بإصلاح النافثا بالعامل المساعد Reformate عن طريق إزالة الكبريت بالهدرجة
- و يتم تحويل المركبات الحلقية المشبعة و المركبات البارافينية (مستقيمة السلسلة) إلى المركبات الأروماتية المطلوبة باستخدام كلوريد البلاتين و كلوريد الرينوم كعوامل حفازةعند درجة حراره 430-530 °C و ضغط 8-50 atm



البتروكيماويات من مقطرات البترول الأخرى
3) انتاج المركبات الاروماتية

البتروكيماويات من النافثا
Petrochemicals from Naphtha

طريقة الانتاج

- تستخدم أيضا عملية التكسير البخارى للنافثا لإنتاج الأوليفينات اللازمة لإنتاج البنزين و يفضل إستخدام طريقة التكسير البخارى و يفضل إستخدام طريقة الإصلاح بالعامل المساعد لإنتاج الزايلين
- هذا ويمكن تحويل الزيادة من التولوين إلى بنزين
- يمكن إنتاج المواد الأروماتية من الغاز البترولى المسال (البروبان و البوتان)

حيث يتم تحويله إلى إيثيلين و بروبلين و بوتيلين إذ يتفاعل كل جزيئين مع بعضها لتعطى مركبات حلقية هى البنزين – التولوين – الزايلين ..... باستخدام الزيوليت كعامل حفاز و معدن إنتقالى مثل الجاليوم (طريق سيكلر)

هذا و تعتبر المواد الأروماتية منتجات أساسية لإنتاج مواد كيميائية عديدة

البتروكيماويات من مقطرات البترول الأخرى
3) انتاج المركبات الاروماتية
(البنزين)

البتروكيماويات من النافثا
Petrochemicals from Naphtha

A) البتروكيماويات من البنزين

1) الستيرين Styrene

- ينتج ستيرين عند معالجة البنزين بالإيثيلين ثم نزع جزىء هيدروجين من إيثيل البنزين

2) ألكيل بنزين الخطى Linear alkyl benzene (LAB)

- يحضر من البنزين و هاليدات الألكيل طويلة السلسلة
- يستخدم فى صناعة المنظفات

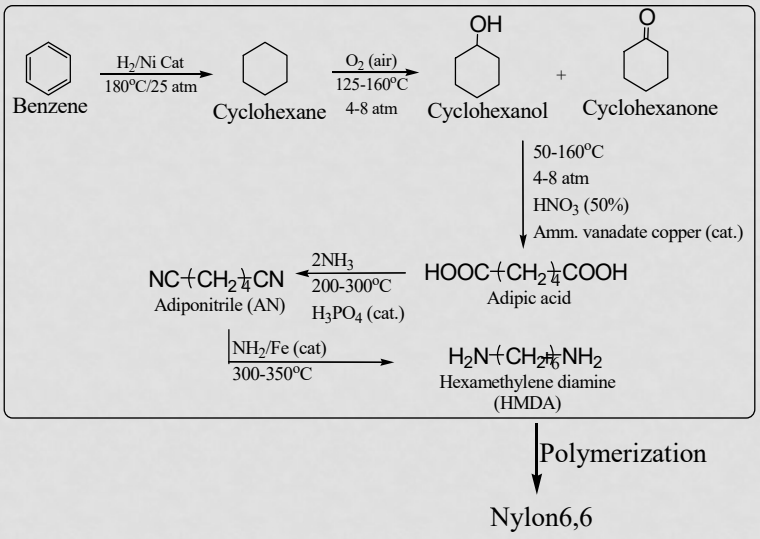
3) الفينول Phenol

- مادة سامة – تحرق الجلد
- يمكن تحضيره صناعيا من الكيومين (الذى ينتج من البروبلين و البنزين)
- يستخدم فى تحضير كثير من المنتجات المهمه صناعيا مثل
  - راتنجات الفينول فورمالدهيد (بكيلايت)
  - صناعة Bisphenol A اللازم لصناعة راتنج الإيبوكسى

البتروكيماويات من مقطرات البترول الأخرى
3) انتاج المركبات الاروماتية
(البنزين)

البتروكيماويات من النافثا
Petrochemicals from Naphtha

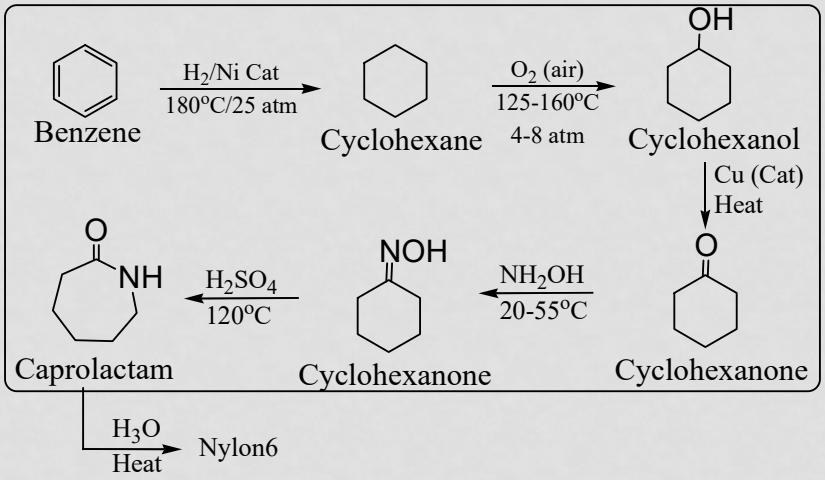
4) حمض الاديبيك وثنائي الامين ..... النايلون Nylon 6,6



البتروكيماويات من النافثا
Petrochemicals from Naphtha

البتروكيماويات من مقطرات البترول الأخرى
3) انتاج المركبات الاروماتية
(البنزين)

5) كابرولاكتام ..... النايلون Nylon 6

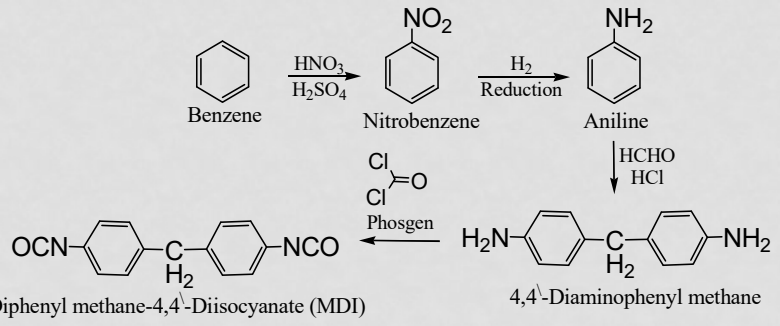


البتروكيماويات من النافثا
Petrochemicals from Naphtha

البتروكيماويات من مقطرات البترول الأخرى
3) انتاج المركبات الاروماتية
(البنزين)

6) بولى يوريثان Polyurethane

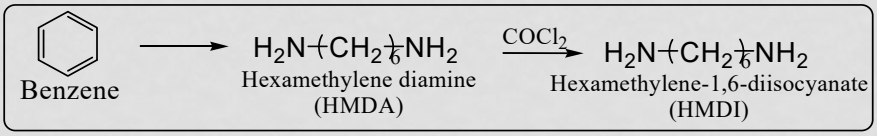
6-1- ثنائى الايزوسيانات ثنائي الفينيل Diphenylmethane-4,4\-diisocyanate (MDI)



- يستخدم **Diphenylmethane-4,4\-diisocyanate (MDI)** فى إنتاج رغوة بولى يوريثان التي تستعمل فى العزل الحرارى

البتروكيماويات من النافثا
Petrochemicals from Naphtha

6- 2- ثنائي الايزو سيانات هكساميثيلين Hexamethylene-1,6-diisocyanate (HMDI)



يستخدم Hexamethylene-1,6-diisocyanate (HMDI) فى إنتاج ألياف اليوريثان و الأسفنج المرن الذي يستخدم فى صناعة الأثاث و المفروشات و مواد التعبئة و التغليف و فى صناعة مقاعد السيارات و الجلد الصناعى و الأحذية

البتروكيماويات من مقطرات البترول الأخرى
3) انتاج المركبات الاروماتية
(البنزين)

البتروكيماويات من النافثا
Petrochemicals from Naphtha

❖رغوة اليوريثان

- يتم التفاعل بين Diisocyanate مع Polyol لإنتاج البوليمر يضاف ملح القصدير Dibutyltin dilaurate (DBTL) كعامل مساعد للبلمرة

- يدخل على المزيج مادة نافخة مثل Trichloro fluoro methane (درجة غليانه 23°C) إضافة إلى إنطلاق ثنائى أكسيد الكربون أثناء تفاعل مجموعات الأيزوسيانات الطرفية مع الماء تضاف الأمينات العضوية مثل N,N-Dimethyl cyclohexyl amine للتحكم فى سرعة تفاعل الماء مع البوليمر

- تضاف مادة سليكونية (بولى سليكونات) كعامل مثبت للسطوح Silicone surfactant حيث تقوم بتثبيت الفقاعات فى الرغوة Cell control agent

تقوم بتثبيت الفقاعات فى الرغوة Cell control agent
تعمل على المواءمة بين المواد المتفاعلة ليصبح الخليط سائلا متجانسا

البتروكيماويات من مقطرات البترول الأخرى
3) انتاج المركبات الاروماتية
(التولوين)

البتروكيماويات من النافثا
Petrochemicals from Naphtha

B) البتروكيماويات من التولوين
Petrochemicals from Toluene

- يستخدم كمذيب
- يضاف إلى وقود السيارات لتحسين جودته
- يستخدم فى إنتاج حلقة البنزين و عدد كبير من المواد الكيميائية مثل:

1) مادة ثلاثى نيتروتولوين Trinitrotoluene (TNT)

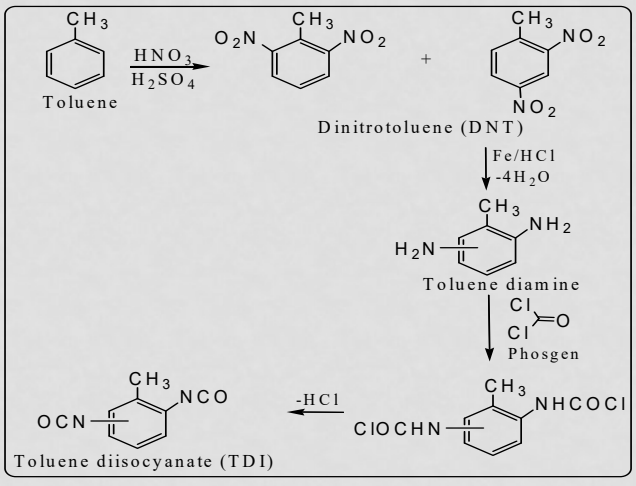
- يحضر من تفاعل التولوين مع حمض النيتريك و حمض الكبريتيك
- يستخدم فى صناعة المرفقعات

البتروكيماويات من مقطرات البترول الأخرى
3) انتاج المركبات الاروماتية
(التولوين)

البتروكيماويات من النافثا
Petrochemicals from Naphtha

2) مادة ثنائى أيزوسيانات التولوين Toluene diisocyanate (TDI)

- تحضير

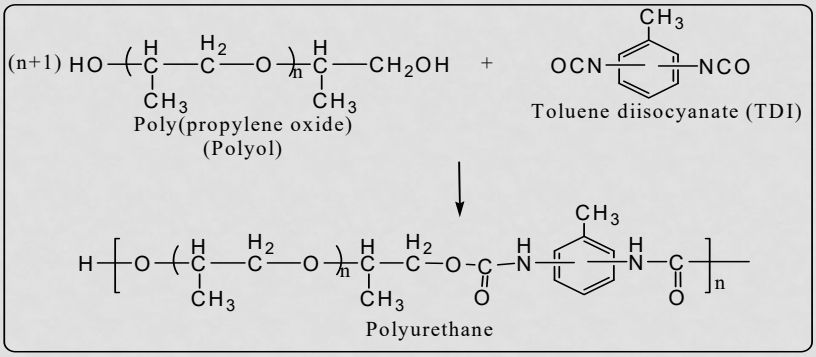


البتروكيماويات من النافثا
Petrochemicals from Naphtha

البتروكيماويات من مقطرات البترول الأخرى
3) انتاج المركبات الاروماتية
(التولوين)

❖ إستخدامات TDI

- إنتاج البولى يورثان المرن



- يستخدم البولى يورثان فى صناعة الاسفنج المرن
- يستخدم البولى يورثان فى انتاج المطاط و صناعة الجلد
- يستخدم البولى يورثان كمكون أساسي فى صناعة الدهانات – الأصباغ – المواد اللاصقة

البتروكيماويات من النافثا
Petrochemicals from Naphtha

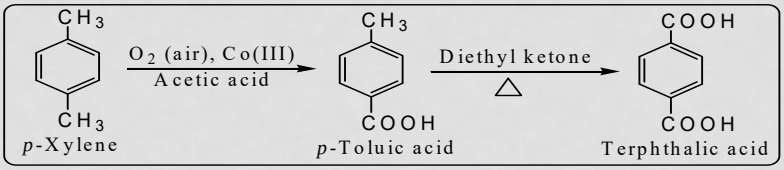
البتروكيماويات من مقطرات البترول الأخرى
3) انتاج المركبات الاروماتية
(الزايلين)

C) البتروكيماويات من الزايلين
Petrochemicals from Xylene

- يستخدم كمذيب عضوى و البويات
- يستخدم كمادة تضاف إلى الجازولين لتحسين رقمه الأوكتانى

1- بارا-زايلين *p*-Xylene

- يتأكسد ***p*-Xylene** إلى **Terphthalic acid** بواسطة الأكسدة الهوائية بوجود الكوبلت كعامل حفز ووسط الخل



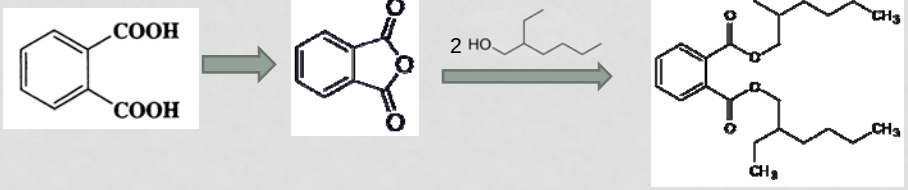
- يستخدم لإنتاج الألياف الصناعية

البتروكيماويات من النافثا
Petrochemicals from Naphtha

البتروكيماويات من مقطرات البترول الأخرى
3) انتاج المركبات الاروماتية
(الزايلين)

2- أورثو –زايلين o-Xylene

- يتأكسد **o-Xylene** إلى **Phthalic acid** الذى يمكن تحويله إلى استرات من النوع Bis(2-ethyl) hexyl ester و الذي يستخدم كملدن للبلاستيك بتفاعله مع Ethyl hexanol



Bis(2-ethyl) hexyl Phthalate
(Dioctyl phthalate)

واجب

الشركات البتروكيماوية ومنتجاتها

1 - سابك 2- ينساب 3– المجموعةالسعودية
4 – تصنيع 5– المتقدمة 6– سبكيم – الصحراء
7– سافكو 8– كيان 9- بتروكيم

1- سابك
(الشركة السعودية للصناعات الأساسية)

الشركات التابعة لسابك (داخل المملكة) ونسب الاستحواذ فيها

تسلسل	أسم الشركة	نسبة الاستحواذ
1	الشركة السعودية للكيماويات المتخصصة (المتخصصة)	% 99
2	الشركة السعودية الأوروبية للبتروكيماويات (ابن زهر)	% 80
3	شركة الجبيل المتحدة للبتروكيماويات (المتحدة)	% 75
4	الشركة الوطنية للأسمدة الكيماوية (ابن البيطار)	% 71.5
5	الشركة الوطنية للغازات الصناعية (غاز)	% 70
6	شركة ينبع الوطنية للبتروكيماويات (ينساب)	% 51.95
7	الشركة السعودية للميثانول (الرازي)	% 50
8	شركة الجبيل للأسمدة (البيروني)	% 50
9	شركة ينبع السعودية للبتروكيماويات (ينبت)	% 50

تابع
الشركات التابعة لسابك (داخل المملكة) ونسب الاستحواذ فيها

تسلسل	أسم الشركة	نسبة الاستحواذ
10	الشركة الوطنية للميثانول (ابن سينا)	% 50
11	الشركة السعودية للبتروكيماويات (صدف)	% 50
12	الشركة الشرقية للبتروكيماويات (شرق)	% 50
13	شركة الجبيل للبتروكيماويات (كيميا)	% 50
14	الشركة السعودية اليابانية للأكريلونيترايل (شروق)	% 50
15	الشركة السعودية للكيماويات العضوية المعدنية (SOCC)	% 50
16	الشركة العربية للألياف الصناعية (ابن رشد)	%47.26
17	شركة الأسمدة العربية السعودية (سافكو)	%42.99
19	الشركة السعودية للبيوتانول	المساهمة عن طريق شركة كيان التابعة لسابك

منتجات سابك من البتروكيماويات ومشتقاتها

- جلايكول الإيثيلين الأحادي
- مثيل ثالثي بوتيل الايثر
- اليوريا الحبيبية ، الأمونيا، الأسمدة الفوسفاتية والأسمدة السائلة
- البولي كاربونات «ينتج خارج المملكة» ، البولي فينيلين والبولي ايثر أمايد
- رقائق البولي إيثيلين - ترفثالات البولي إيثيلين (الذي يُستخدم بشكل أساسي لتلبية الطلب المتزايد في قطاع التغليف، وتطبيقات الدعاية والإعلان الذي يوفر مزايا فائقة فيما يتعلق بالإنتاجية وإمكانية الطباعة والقوة والمظهر وعزل ثاني أكسيد الكربون والأكسجين).

6- سبكيم
(الشركة السعودية العالمية للبتروكيماويات)

- منتجاتها:- الصناعات البتروكيماوية والكيماوية ، بنوعيها الأساسية والوسيطة مثل:- الميثانول- البيوتان دايول – حمض الخل - خلات فينيل الإيثلين - البولي إيثيلين منخفض الكثافة - أول أكسيد الكربون - إيثيل الأسيتات - بيوتيل الأسيتات

8- كيان
شركة كيان السعودية للبتروكيماويات

منتجاتها :- مواد الإثيلين، البروبيلين، البولي بروبيلين ، البولي إثيلين عالي و منخفض الكثافة ، جلايكول الإثيلين ، أكسيد الإثيلين ، الأسيتون. كما يتم إنتاج مواد كيماوية متخصصة تنتج لأول مرة على مستوى صناعة البتروكيماويات في المملكة العربية السعودية مثل أمينات الإيثانول ،
الإيثوكسيليت ، الكيومين ، الفينول ، البسفينول أ ، البولي كاربونات

وهذه المنتجات بطبيعتها سوف تهيئ آفاقاً واسعة أمام صناعات تحويلية في المملكة ذات قيمة مضافة عالية.