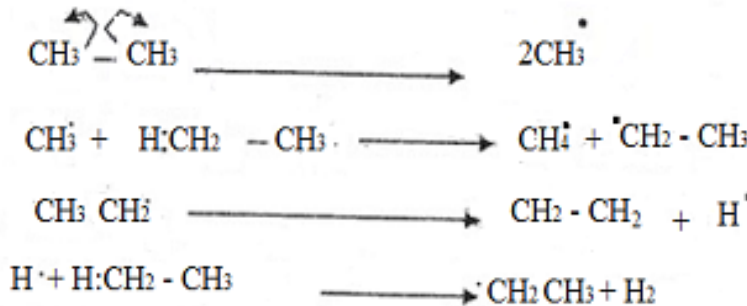


أهم الصناعات البتروكيمياوية :

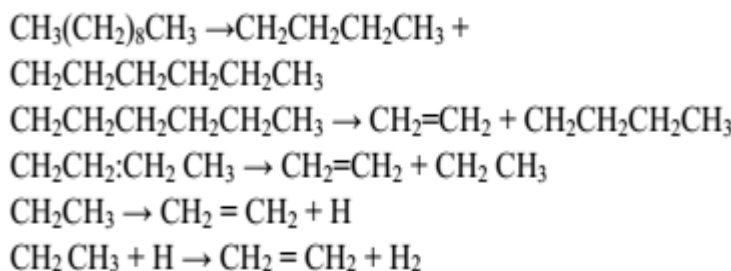
تهدف عمليات التكسير في الصناعات النفطية الى زيادة نسبة المشتقات الخفيفة على حساب المشتقات الأخرى لتكوين مزيج من المشتقات السائلة المتدرجة في وزنها الجزيئي ودرجات الغليان. اما في مجال الصناعات البتروكيمياوية فالهدف هو الحصول على مركبات كيمياوية محددة نقية بدرجة عالية لجعلها صالحة للاستعمال كمواد أولية لصناعات كيمياوية مهمة . ويعتبر الاثيلين والبروبيلين والبيوتينات على أنواعها والأسيلتين من هذه المواد والتي تعتبر مواد أولية مهمة في تصنيع وإنتاج الكثير من المواد المفيدة في مختلف المجالات.

أولاً: الاثيلين Ethylene: الاثيلين غاز عديم اللون قابل للاشتعال في الظروف القياسية من الضغط ودرجة حرارة ويعد من اهم نواتج الأولية لعمليات التكسير والذي يستخدم في العديد من الصناعات الكيماوية المهمة حيث يستعمل في صناعة أوكسيد الاثيلين وأثيل البنزين وكلوريد الاثيل وثنائي كلوريد الاثيل والكحول الاثيلي والبولي اثيلين. ويمكن الحصول عليه صناعيا من احدى الطرق الاتية:

1. التكسير الحراري للايثان: تستخدم هذه الطريقة في بلدان التي يتوفر فيها الغاز الطبيعي وتتم عن طريق امرار الايثان مع بخار الماء في انابيب تصل درجة حرارتها الى (830م) ولفترة زمنية قصيرة جدا حيث تتكون الجذور الحرة بفعل الحرارة العالية تتشطر الاصرة بين ذرتي الكربون للايثان ويتكون جذر المثل الحر الذي يهاجم جزيئة الايثان لتحويلها الى جذر الاثيل الحر الذي قد يفقد ذرة هيدروجين لتكوين الاثيلين وجذر هيدروجين حر فيهاجم هذا الجذر الاثيل الحر مكونا الاثيلين والهيدروجين وكما موضح في المعادلة الاتية:

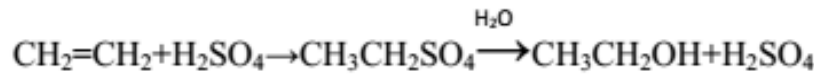


2. التكسير الحراري للنفثا: النفثا هو جزئ متطاير من البزول يغلي في مدى درجة غليان الكازولين وهي على نوعين خفيفة (150 – 120 م) والثقيلة لغاية 200م وتستخدم هذه الطريقة في البلدات التي لا يتوفر فيها الغاز الطبيعي وتجري عن طريق امرار بخار الماء والنفثا داخل انابيب مسخنة الى درجة حرارة تصل الى 750 – 830 م ونتيجة الحرارة العالية تتكون الجذور الحرة وكما موضح في المعادلات ادناه ليكون الناتج النهائي هو الاثيلين

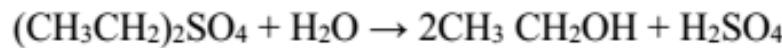
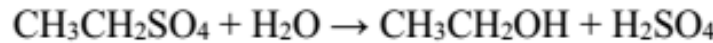


أهم استخدامات الاثيلين

1. الكحول الاثيل: ينتج كحول الاثيل بطريقتين الأولى باستخدام حامض الكبريتيك وتسمى طريقة التميؤ (التحلل المائي) وذلك بمفاعلة الاثيلين مع حامض الكبريتيك ومن ثم مع الماء عند درجة 60 – 90 م وضغط 17 – 35 م جو يتفاعل الحامض مع الاثيلين لبعض كبريتات الاثيل الحامضية وكبريتات ثنائي الاثيل كما في المعادلات الاتية:

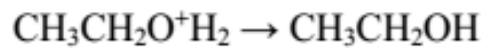


الخطوة التالية هي إضافة الماء (التحلل المائي) للحصول على الكحول الاثيل



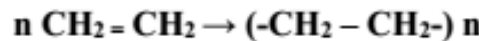
من مساوي هذه الطريقة تكون نواتج عرضية عبارة عن كميات كبيرة من حامض الكبريتيك المخفف المذيب للتآكل، لذلك يجب السيطرة على كميات المتحررة منه.

أما الطريقة الثانية فتسمى بطريقة العامل المساعد حيث يستخدم حامض الفوسفوريك كعامل مساعد ويجري التفاعل عند درجة حرارة 300 م وضغط 70 جو وبوجود كميات كبيرة من الماء.



وللكحول الاثيل استخدامات كثيرة حيث يستخدم في تحضير الكثير من المركبات العنصرية مثل كلوريد الاثيل والاستالديهايد كما يستخدم كمذيب في صناعة المنظفات ومواد التجميل والعطور ومواد النكهة والمبيدات المطهرات والكثير من الصناعات الأخرى.

2. البولي اثيلين: حيث يستخدم الجزء الأكبر من الاثيلين المنتج عالمياً لتصنيع مادة البولي اثيلين بنوعيهما واطى الكثافة وعالي الكثافة عن طريق عملياً بلمرة الاثيلين.



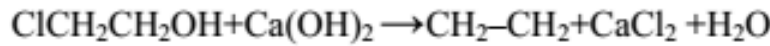
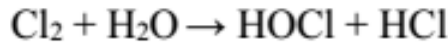
اثيلين

بولي اثيلين

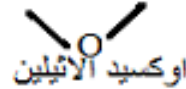
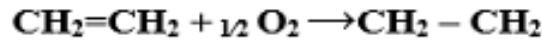
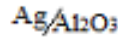
تعتمد نوعية البوليمر الناتج على ظروف التفاعل من ضغط درجة الحرارة وكذلك العوامل المساعدة المستخدمة ويمكن معرفة خواص كل من النوعين من خلال الجدول أعلاه:

ت	البولي اثيلين واطى الكثافة	البولي اثيلين عالي الكثافة
1	كثير التفرع وغير بلوري	بوليمر خطي وذو بلورية عالية
2	كثافة واطنة 0,91 – 0,92 غم/سم ³	كثافة عالية 0,94 – 0,95 غم/سم ³
3	يستخدم الضغط عالي من 1500 – 3000 جو والحرارة 150 – 300 م وعامل مساعد مثل O ₂ والبيروكسيدات	يستخدم ضغط واطى 3,4 – 13,4 جو والحرارة 180 م وعامل مساعد الكيالات وهاليدات معدنية
4	يمتاز بمرونة عالية وقابلية الشد العالية	يمتاز بالمرونة وقابلية الشد القليلة
5	ينصهر عند درجة 93 م	ينصهر عند درجة 135 م
6	يمتاز بعزله الكهربائي الجيد وعدم تأثره بالمواد الكيماوية غير المؤكسدة	يمتاز بالمقاومة العالية وعمر خدمة أطول
7	يحتاج التفاعل الى تبريد لأنه باعث للحرارة	يحتاج الى تبريد أقل
8	يستخدم في صناعة أفلام البولي اثيلين الرقيقة المستخدمة في التغليف والتعبئة وفي أغراض البناء والزراعة وصناعة الأدوات المنزلية وفي التغليف وعزل الاسلاك الكهربائية وفي انتاج الانابيب البلاستيكية ولعب الأطفال وأجزاء السيارات	يستخدم في صناعة العبوات المختلفة التي تتطلب مقاومة كبيرة وفي عملية التعبئة المختلفة

1. أوكسيد الاثيلين: حيث تتم مفاعلة الاثيلين مع الكلور عند درجة حرارة 50م فتكون أولا الكلوروهيدرين ثم يعامل مع الجير الحي او الصودا الكاوية فيتكون أوكسيد الاثيلين.



ب - اما الطريقة الثانية فهي عن طريق اكسدة الاثيلين بالهواء او الاوكسجين عند درجة حرارة 250 - 300 م بوجود عامل مساعد يتكون من الفضة المحمولة فوق أوكسيد الالمنيوم



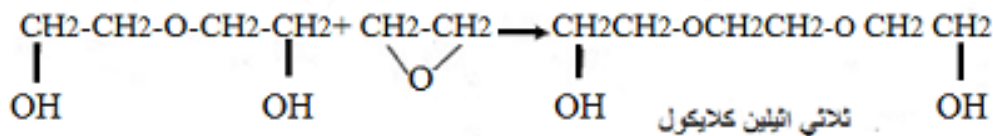
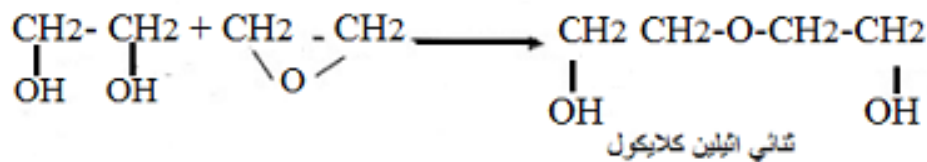
وتعتبر الطريقة الثانية هي الأفضل صناعيا بسبب قلة المركبات الوسطية ورخص كلفتها. يستخدم أوكسيد الاثيلين في انتاج الكلايكول وثنائي اثيلين كلايكول وثلاثي اثيلين كلايكول وامينات الايثانول

1. الاثيلين كلايكول: وهي من المواد الأكثر تصنيعا من أوكسيد الاثيلين ويستخدم في انتاج مادة البولي اثيلين ترفثالات المستخدمة في انتاج الياف البوليستر الصناعية. ويمكن الحصول على الاثيلين كلايكول صناعيا من مفاعلة أوكسيد الاثيلين مع الماء وكما في المعادلات

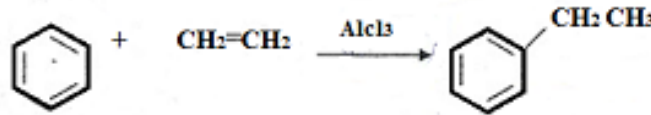


الاثيلين كلايكول

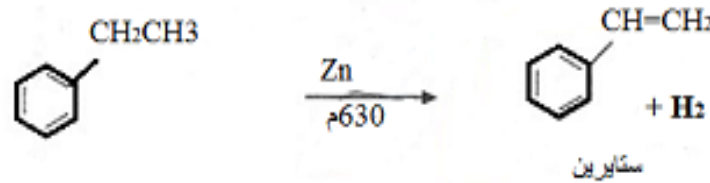
ومن النواتج العرضية لهذه الطريقة الحصول على ثنائي وثلاثي اثيلين كلايكول ولتقليل نسبة هذه المواد بإضافة كمية إضافية من الماء ويتم تنقية الناتج الرئيسي بعملية التقطير



الستايرين: يعتبر الستايرين من المواد المهمة في صناعة المواد البلاستيكية والمطاط الصناعي عن طريق بلمرة الستايرين وهو بوليمر عديم اللون وذو عزل حراري عالي. ويستخدم أيضا لإنتاج المطاط الستايرين - بيوتاديين عن طريق بلمرة الستايرين مع البيوتاديين المستخدم في صناعة إطارات السيارة. ان مادة الاثيل البنزين هي المادة الرئيسية المستخدمة في انتاج الستايرين ويمكن الحصول على الاثيل بنزين من خلال الكلة البنزين بالاثيلين وتتلخص الطريقة بمزج الاثيلين الحاوي على كميات قليلة من كلوريد الاثيل الذي يعمل كمصدر الكلوريد الهيدروجين مع البنزين حيث يسخن المزيج الى حدود 100م بوجود كلوريد الالمنيوم كعامل مساعد ويستخدم عادة زيادة من البنزين الى الاثيلين لتقليل البنزين متعدد الاكيل الذي يتكون عرضا



وعند اكتمال التفاعل يتم فصل العامل المساعد ويتم التنقية الاثيل بنزين بالنفطير هنالك عدة طرق للحصول على الستايرين من الاثيل بنزين ومن اهم هذه الطرق هي عملية إزالة الهيدروجين بوجود عامل مساعد في الطور البخاري وعند درجة حرارة 360م وبوجود الزنك كعامل مساعد وينقي الناتج.



ثانيا: البروبيلين: يتم الحصول عليه صناعيا وبصورة واسعة من خلال عمليات التكسير الحراري للهيدروكربونات النفطية حيث يكون ناتجا ثانويا مع الاثيلين وتختلف نسبة اعتمادا على نوعية النفط الخام حيث تزداد كمية البروبيلين مع زيادة الوزن الجزيئي للخام المستخدم. وتقل نسبة مع زيادة درجة الحرارة المستخدمة للتكسير الحراري وتعطي الهيدروكربونات البارافينية نسبة أعلى من البروبيلين عما تنتجها الهيدروكربونات الاوليفينية والاروماتية.