اهم استخدامات الاثيلين مهم

1. **الكحـول الاثيلـي** : ينـتج الكحـول الاثيلـي بطـريقتين الاولـى باسـتخدام حـامض الكبريتيك وتسمى طريقة التميؤ (التحلل المائي) وذلك بمفاعلة الاثيلين مع حامض الكبريتيك ومن ثم مع الماء عند درجة 60 – 90 مْ وضغط 17 – 35 جو يتفاعل الحامض مع الاثيلين لينتج كبريتات الاثيل الحامضية وكبريتات ثنائي الاثيل كما في المعادلات الآتية :تحفظ المعادلات مهمة

$$CH_2 = CH_2 + H_2SO_4 \longrightarrow CH_3CH_2SO_4$$
$$CH_3\ CH_2SO_4H + CH_2 = CH_2 \longrightarrow (CH_3CH_2)_2\ SO_4$$

والخطوة التالية هي إضافة الماء (تحلل مائي) للحصول على الكحول الاثيلي

$$CH_3\ CH_2SO_4 + H_2O \longrightarrow CH_3\ CH_2OH + H_2SO_4$$
$$(CH_3\ CH_2)_2\ SO_4 + H_2O \longrightarrow 2CH_3\ CH_2OH + H_2SO_4$$

من مساوئ هذه الطريقة تكون نواتج عرضية عبارة عن كميات كبيرة من حامض الكبريتيك المخفف المسبب للتاكل،لذالك يجب السيطرة على الكميات المتحررة منه.

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

$$CH_2 = CH_2 \xrightarrow{H^+} CH_3\ CH_2^+ \xrightarrow{HOH} CH_3\ CH_2\ O^+H_2$$
$$CH_3\ CH_2O^+H_2 \longrightarrow CH_3\ CH_2OH$$

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

2. **البولي اثيلين** : حيث يستخدم الجزء الاكبر من الاثيلين المنتج عالميا لتصنيع مادة البولي اثيلين بنوعيها واطئ الكثافة وعالي الكثافة عن طريق عمليات بلمرة الاثيلين .

$$n\ CH_2 = CH_2 \xrightarrow{\text{بلمرة}} (-CH_2 - CH_2-)_n$$

اثيلين — بولي اثيلين

تعتمد نوعية البوليمر الناتج على ظروف التفاعل من ضغط درجة حرارة وكذلك العوامل المساعد المستخدمة ويمكن معرفة خواص كل من النوعين من خلال الجدول اعلاه :

ت	البولي اثيلين واطئ الكثافة	البولي اثيلين عالي الكثافة
1	كثير التفرع وغير بلوري	بوليمر خطي وذو بلورية عالية
2	كثافته واطئة 0.91 – 0.92غم/سم^3	كثافتة عالية 0.94 – 0.96غم/سم^3
3	يستخدم ضغط عالي 1500 – 3000 وحرارة 150 – 300مْ وعامل مساعل مثل O_2 والبيروكسيدات	يستخدم ضغط واطئ 3.4 – 13.4 جو وحرارة 180مْ وعامل مساعد الكيلات وهاليدات معدنية
4	يمتاز بالمرونة العالية وقابلية الشد العالية	يمتاز بالمرونة وقابلية الشد القليلة
5	ينصهر عند درجة 93مْ	ينصهر عند درجة 135مْ
6	يمتاز بعزله الكهربائي الجيد وعدم تأثره بالمواد الكيمياوية غير المؤكسدة	يمتاز بالمقاومة العالية وعمر خدمة اطول
7	يحتاج التفاعل إلى تبريد لأنه باعث للحرارة	يحتاج إلى تبريد أقل
8	يستخدم في صناعة افلام البولي اثيلين الرقيقة المستخدم في التغليف والتعبئة وفي اغراض البناء والزراعة وصناعة الادوات المنزلية وفي التغليف وعزل الاسلاك الكهربائية وفي انتاج الانابيب البلاستكية ولعب الاطفال واجزاء السيارات	يستخدم في صناعة العبوات المختلفة التي تتطلب مقاومة كبيرة وفي عمليات التعبئة المختلفة

3. **اوكسيد الاثيلين** : يمكن الحصول عليه من الاثيلين بطريقتين :

أ- طريقة الكلوروهيدرين : حيث تتم مفاعلة الاثيلين مع الكلور عند درجة حرارة 50مْ فتكون أولا الكلوروهيدرين ثم يعامل مع الجير الحي أو الصودا الكاوية فيتكون أوكسيد الاثيلين .

$$Cl_2 + H_2O \longrightarrow HOCl + HCl$$

$$CH_2 = CH_2 + HOCl \longrightarrow ClCH_2CH_2OH$$

$$ClCH_2CH_2OH + Ca(OH)_2 \longrightarrow CH_2 - CH_2 + CaCl_2 + H_2O$$

(O)

ب- أما الطريقة الثانية فهي عن طريق اكسدة الاثيلين بالهواء أو الاوكسجين عند درجة حرارة 250 – 300مْ بوجود عامل مساعد يتكون من الفضة المحمولة فوق اوكسيد الالمنيوم

$$CH_2 = CH_2 + \frac{1}{2}O_2 \xrightarrow{Ag/Al_2O_3} CH_2 - CH_2$$

(O)

اوكسيد الاثيلين

تعليل: لماذا تفضل الطريقة الثانية في تحضير اوكسيد الاثلين ؟ ج: وتعتبر الطريقة الثانية هي المفضلة صناعيا بسبب قلة المركبات الوسطية ورخص كلفتها (مع كتابة المعادلة بصورة كاملة والعامل المساعد). يستخدم اوكسيد الاثيلين في انتاج الكلايكول وثنائي اثيلين كلايكول وثلاثي اثيلين كلايكول واامينات الايثانول .

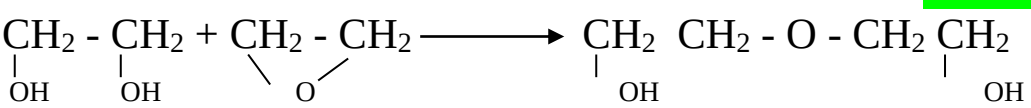
4. **الاثيلين كلايكول** : وهي من المواد الاكثر تصنيعا من اوكسيد الاثيلين ويستخدم الاثيلين كلايكول كمادة مضادة لتجمد الماء في راديترات السيارات ويستخدم في انتاج مادة البولي اثيلين ترفثالات المستخدمة في انتاج الياف البوليستر الصناعية . ويمكن الحصول على الاثيلين كلايكول صناعيا من مفاعلة اوكسيد الاثيلين مع الماء وكما في المعادلات

$$CH_2 - CH_2 + H_2O \longrightarrow CH_2(OH) - CH_2(OH)$$

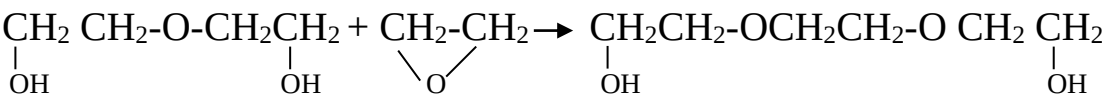
(O)

اثيلين كلايكول

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



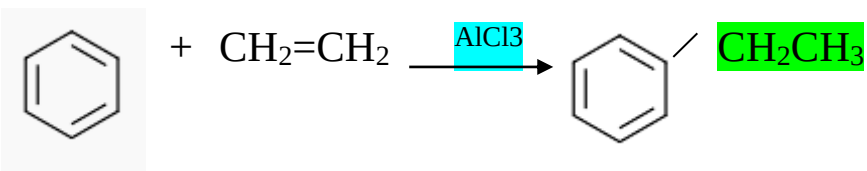
ثنائي اثيلين كلايكول



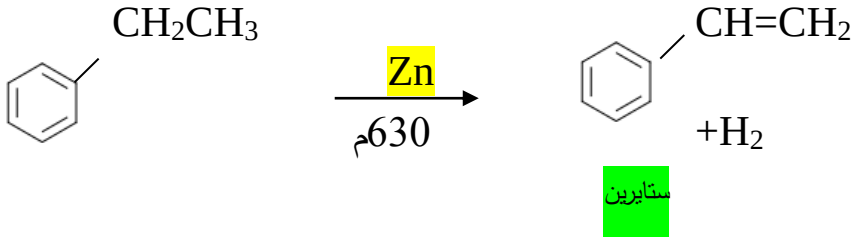
ثلاثي اثيلين كلايكول

س/ وضح بالمعادلات تحضير اثلين كلايكول ابتداءا من الاثلين ؟ج/ تكتب معادلات الاثلين اوكسيد ومن ثم اثلين كلايكول.

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 ايضا لأنتاج مطاط الستايرين – بيوتاداين عن طريق بلمرة الستايرين مع البيوتاداين المستخدم في صناعة اطارات السيارات . إن مادة الاثيل بنزين هي المادة الرئيسية المستخدمة في انتاج الستايرين ويمكن الحصول علي الاثيل بنزين من خلال الكله البنزين بالاثيلين وتتلخص الطريقة بمزج الاثيلين الحاوي على كميات قليلة من كلوريد الاثيل الذي يعمل كمصدر الكلوريد الهيدروجين مع البنزين حيث يسخن المزيج إلى حدود 100مْ بوجود كلوريد الالمنيوم كعامل مساعد ويستخدم عادة زيادة من البنزين إلى الاثيلين لتقليل البنزين متعدد الاكليل الذي يتكون عرضيا



وعند اكتمال التفاعل يتم فصل العامل المساعد وتتم تنقية الاثيل بنزين بالتقطير 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 630مْ وبوجود الزنك كعامل مساعد وينقى الناتج بالتقطير .مع حفظ المعادلة مهم



ثانيا: **البروبيلين** : يتم الحصول عليه صناعيا وبصورة واسعة من خلال عمليات التكسير الحراري للهيدروكاربونات النفطية حيث يكون ناتجا ثانويا مع الاثيلين وتختلف نسبته اعتمادا على نوعية النفط الخام حيث تزداد كمية البروبيلين مع زيادة الوزن الجزيئي للخام المستخدم .

وتقل نسبته مع زيادة درجة الحرارة المستخدمة للتكسير الحراري وتعطي الهيدروكاربونات البارافينية نسبة أعلى من البروبيلين عما تنتجة الهيدروكاربونات الاوليفينية والاروماتية .

أهم استخدامات البروبيلين مهم

1. **البولي بروبيلين** : يتم تصنيع البولي بروبيلين بطريقة مشابهة لطريقة تصنيع البولي اثيلين عالي الكثافة وباستخدام عوامل مساعدة نوع زكلر – ناتا. إن وجود مجموعة المثيل في جزيئة البروبيلين يجعل من الممكن الحصول على ايزومرات فراغية ذات توزيع منتظم (Isotactic) أو شبه منتظم (Syndiotactic) . والبولي بروبيلين يكون متبلورا بدرجة 90% ويلين عند درجة حرارة 150مْ . ويستخدم في صناعة الالياف وصناعة الرقائق التي تستعمل في صناعة الاكياس المنسوجة والمستخدمة لتعبئة الفواكه والخضر وفي إنتاج السجاد .

2. **الاكريلونايترايل** : ينتج الاكريلونايترايل بعملية اكسدة مزيج البروبيلين مع الامونيا بواسطة الهواء وعند درجة حرارة تتراوح بين 400 – 500مْ وبوجود عامل مساعد من مولبيدات او فوسفات البزموث المحمول على السليكا وكما في المعادلة :

$$CH_2=CH-CH_3+NH_3+3/2O_2 \xrightarrow[\text{مْ }500—400]{\text{عامل مساعد}} CH_2=CHCN+3H_2O$$

تبلغ حصيلة هذه الطريقة حوالي 70% اكريلونايترايل وذلك لحدوث تفاعلات جانبية تؤدي لتكوين مركبات أخرى . حفظ المعادلات

$$CH_3-CH=CH_2+3NH_3+3O_2 \longrightarrow 3HCN + 6H_2O$$
$$CH_3-CH=CH_2+3O_2 \longrightarrow 3CO + 3H_2O$$
$$CH_3-CH=CH_2+9/2O_2 \longrightarrow 3CO_2 + 3H_2O$$

يستخدم الاكريلونايترايل كمادة اولية لانتاج الياف الاكريليل المستخدمة في صناعة المنسوجات المشابهة للصوف الطبيعي وفي إنتاج مطاط النتريل الذي يمتاز بمرونته العالية ومقاومته للمذيبات والزيوت ويستخدم ايضا في انتاج راتنجات الاكريلونايترايل – بيوتادايين – ستايرين وراتنج الستايرين – اكريلونايترايل وكذلك يستعمل في انتاج الاكريل امايد .

3. **الكحول الايزوبروبيلي** : وينتج عن طريق امرار البروبيلين على حامض الكبريتيك فتتكون كبريتات البروبيل التي تتحول إلى الكحول الايزوبروبيلي بعد إضافة الماء اليها ويتكون حامض الكبريتيك المخفف بهذه الطريقا أيضا

$$CH_2=CH-CH_3 + H_2SO_4 \longrightarrow CH_3-\underset{\underset{oSO3H}{|}}{CH}-CH_3$$

$$CH_3-\underset{\underset{oSO_3H}{|}}{CH}-CH_3 + H_2O \longrightarrow \underset{\underset{OH}{|}}{CH_3-CH}-CH_3 + H_2SO_4$$

يستخدم الكحول الايزوبروبيلي في صناعة الاسيتون كمذيب عضوي ويدخل في صناعة العقاقير الطبية ومواد التجميل.