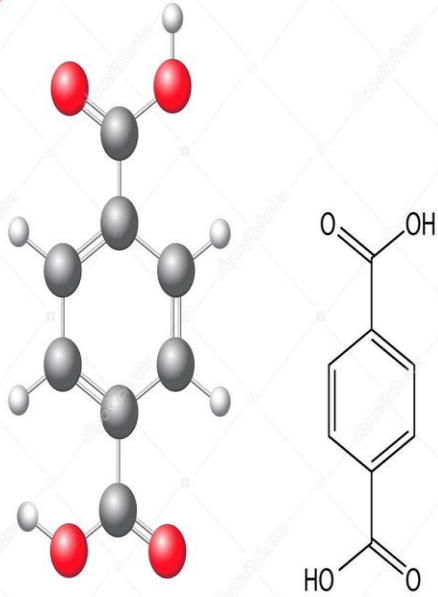


# Terephthalic acid



طرق صناعة حامض التيرفثاليك

## 1. طريقة اوموكو Amoco Process

تعتبر هذه الطريقة من اهم الطرق الصناعية لانتاج حامض التيرفثاليك النقي الصالح للبلمرة الى البولي اثيلين تيريفثالات Polyethylene terephthalate (PET).

تعتمد طريقة اوموكو على الكيالات البنزين كمادة اولية مثل البارازايلين p-xylene.

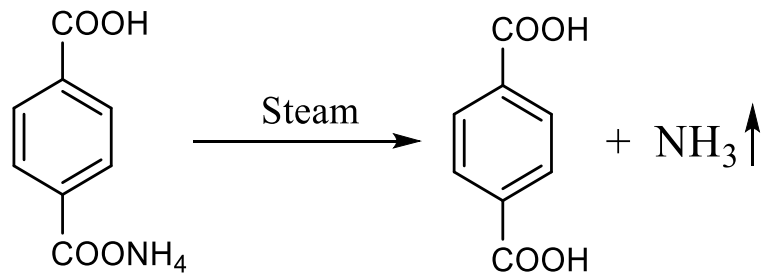
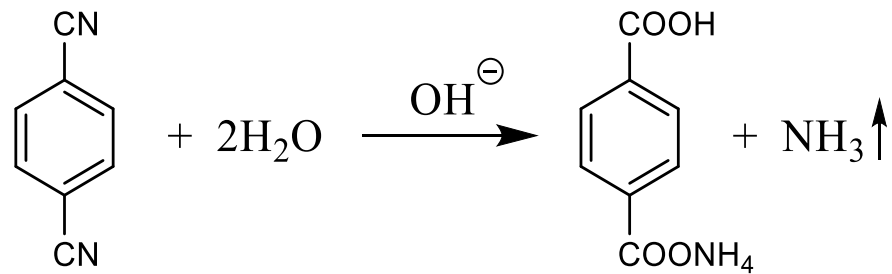
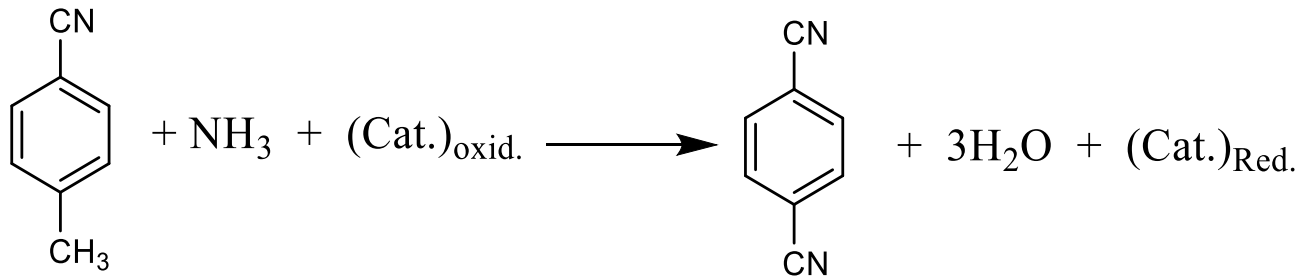
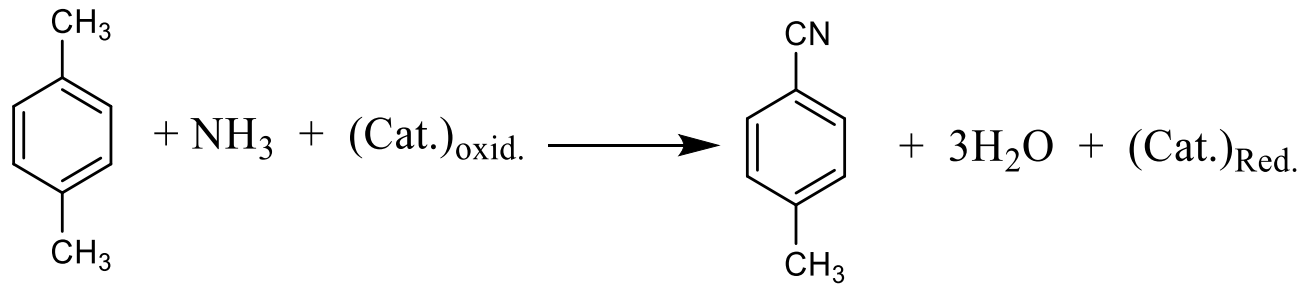
تتم اكسدة البارازايلين بوجود عوامل مساعدة محتوية على املاح الكوبلت والمنغنيز ومركبات البروم كمنشطات بوجود مذيب عضوي مثل حامض الخليك حيث يتأكسد البارازايلين الى حامض التيرفثاليك بحصيلة تصل الى 90%.

❖ من اهم المعوقات التي تواجه هذه العملية هو تنقية حامض التيرفثاليك من النواتج العرضية مثل البنزالديهيد ويتم التغلب على هذه المشكلة بأختزال هذه النواتج العرضية بوجود عوامل مساعدة الى مركبات ذائبة.

❖ من اهم سلبيات هذه العملية هو استخدام مركبات البروم والتي عند درجات الحرارة العالية تسبب التآكل للمعدات لذلك يجب ان تكون جميع اجزاء الوحدة مصنوعة من التيتانيوم.

## 1. طريقة لوموس لانتاج حامض التيرفتاليك Lummus process

تعتمد هذه الطريقة على استخدام البارازايلين بتفاعله مع الامونيا بوجود عوامل مساعدة مستندة متضمنة على خامس اوكسيد الفناديوم حيث ينتج الترفثالونتريل بتفاعل يعرف بالاكسدة الامونية Ammoxidation.



## الطرق الصناعية لانتاج داي مثيل تيريفثاللات

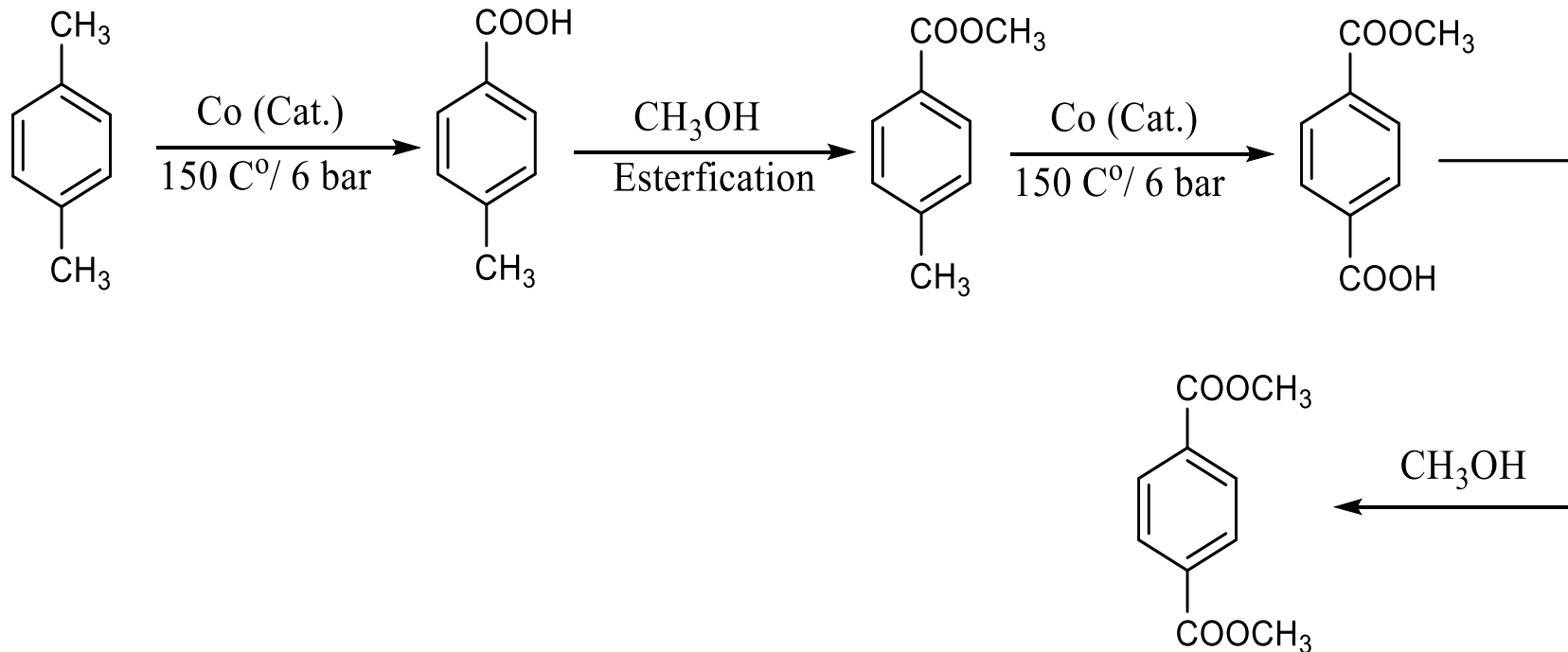
نظرا للصعوبة والكلف العالية لتنقية حامض التيرفثاليك بسبب صعوبة ذوبانه في المذيبات المناسبة لعملية اعادة البلورة وارتفاع درجة انصهاره فقد توجهت العديد من الشركات لانتاج داي مثيل ترفثاللات بدلا من حامض التيرفثاليك لسهولة تنقيته بسبب قابليته على الذوبان في معظم المذيبات العضوية وانخفاض درجة انصهاره  $140\text{ C}^\circ$  بينما حامض التيرفثاليك لا ينصهر بل يتسامى عند  $402\text{ C}^\circ$ .

من اولى العمليات الانتاجية هي اكسدة البارازيلين باستخدام حامض النتريك كعامل مؤكسد بوجود الهواء ثم استرته بالكحول المثيلي وتعرف هذه الطريقة بطريقة فتن Witten.

تتم العملية بمرحلتين باستعمال عوامل مساعدة من املاح الكوبلت عند حرارة وضغط

✓ المرحلة الاولى: يتأكسد البارازايلين الى حامض التلويك ثم استرته بواسطة الكحول الميثيلي.

✓ المرحلة الثانية: اكسدة مجموعة المثيل الثانية بوجود العوامل المساعدة نفسها ومن ثم تحويله الى الاستر



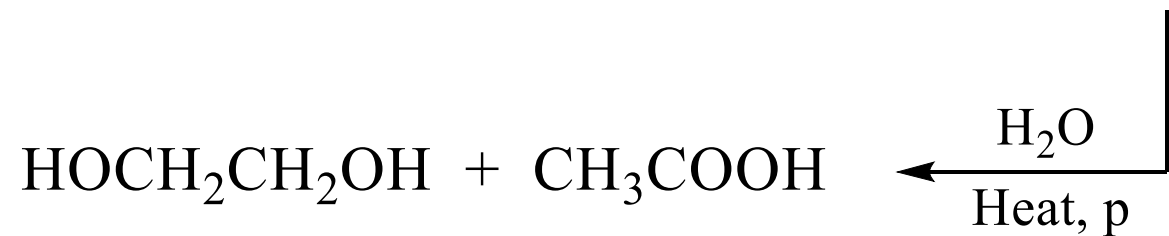
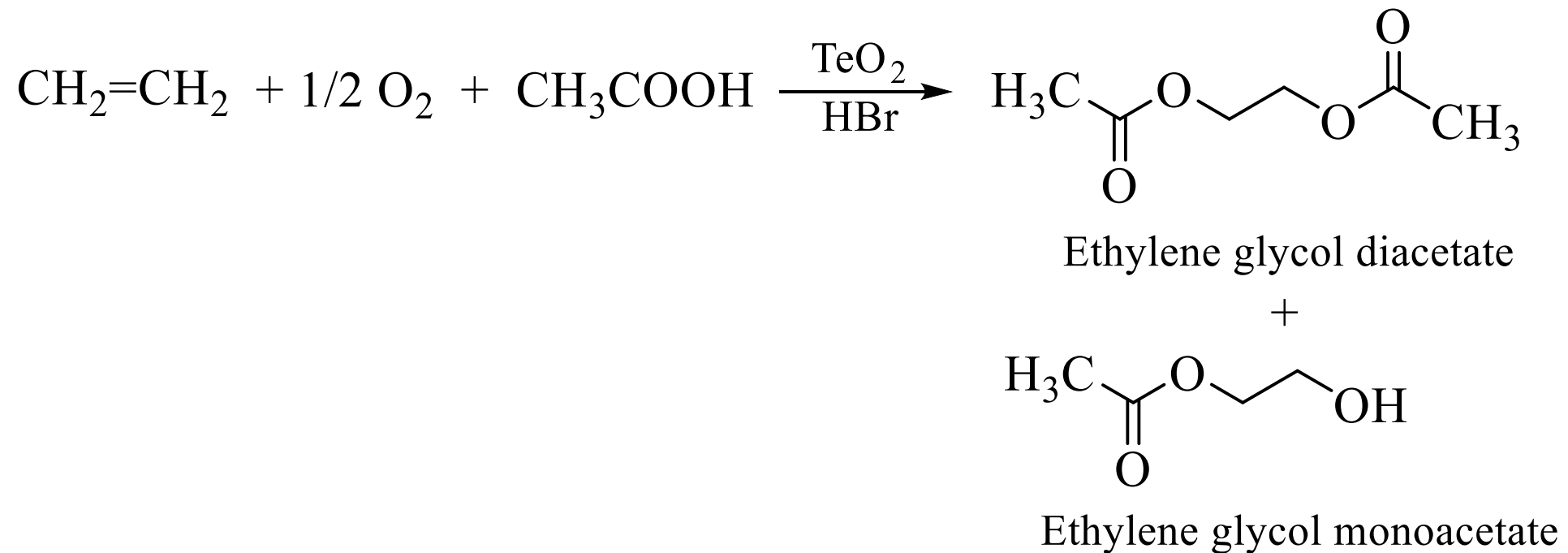
Dimethyl terephthalate (DMT)

## الطرق الصناعية لانتاج الاثيلين كلايكول

نظرا لاهمية الاثيلين كلايكول فقد طورت عدة عمليات صناعية لانتاجه منها

### 1. طريقة هالكون *Halcon Process*

تعتمد هذه الطريقة على اكسدة الاثيلين في الطور السائل بوجود حامض الخليك واوكسيد التيليريوم  $TeO_2$  ومركبات البروم اذ ينتج احادي وثنائي خلات كلايكول الاثيلين وحامض الخليك وكما في المعادلات





## 1. طريقة تايجين لانتاج الاثيلين كلايكول *Teijin Process*

يمكن بواسطة هذه الطريقة انتاج كل من الاثيلين كلايكول او لانتاج الكلوروهيدرين حيث تتلخص العملية بأمرار الاثيلين في محلول مائي من حامض الهيدروكلوريك تحت ضغط ودرجة حرارة بوجود ثالث اوكسيد الفناديوم وايونات الحديد او النحاس لاسترجاع فعالية العامل المساعد



س: كيف يتم استرجاع فعالية العامل المساعد (التيتانيوم) باستخدام ايونات النحاس؟

## 1. طريقة Union Carbide لانتاج الاثيلين كلايكول

تعتمد هذه الطريقة على استخدام الغاز الصناعي كمادة اولية ولكن تحت ضغوط عالية ودرجات حرارة عالية وبوجود مركبات الروديوم كعوامل مساعدة وتكون هذه العملية مزيج من الكلايكولات

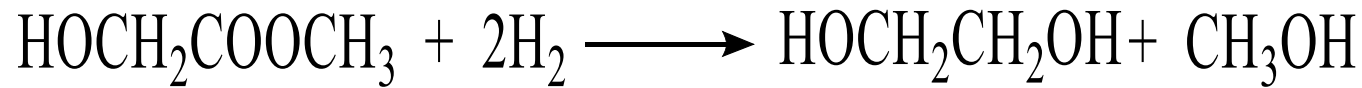
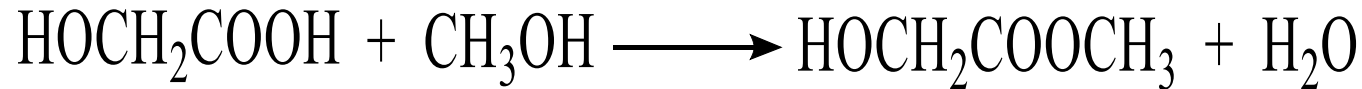
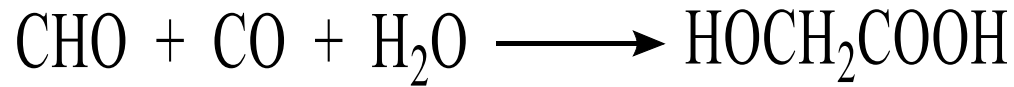
Ethylene glycol 76 %

Propylene glycol 11 %

Glycerol 11 %

## 1. طريقة ديوبونت لانتاج الاثيلين كلايكول *Du pont Process*

تعتمد هذه الطريقة على استخدام الفورمالديهايد واول اوكسيد الكربون بوجود حامض الكبريتيك كعامل مساعد وتجري العملية على عدة مراحل كما في التفاعلات التالية



س/ وضح بمخطط اهم العمليات في انتاج الاثيلين كلايكول