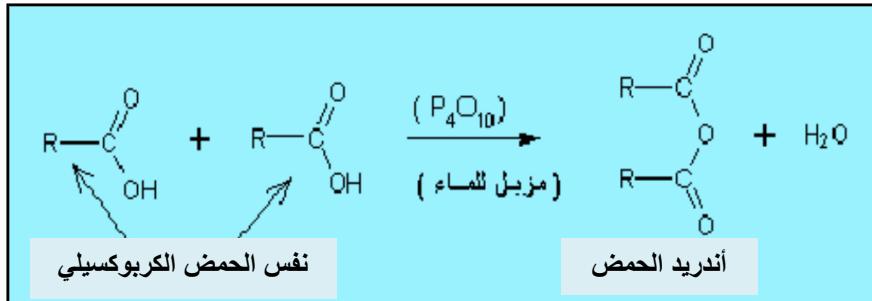


التحكم في المجموعات الكيميائية بتغيير متفاعل

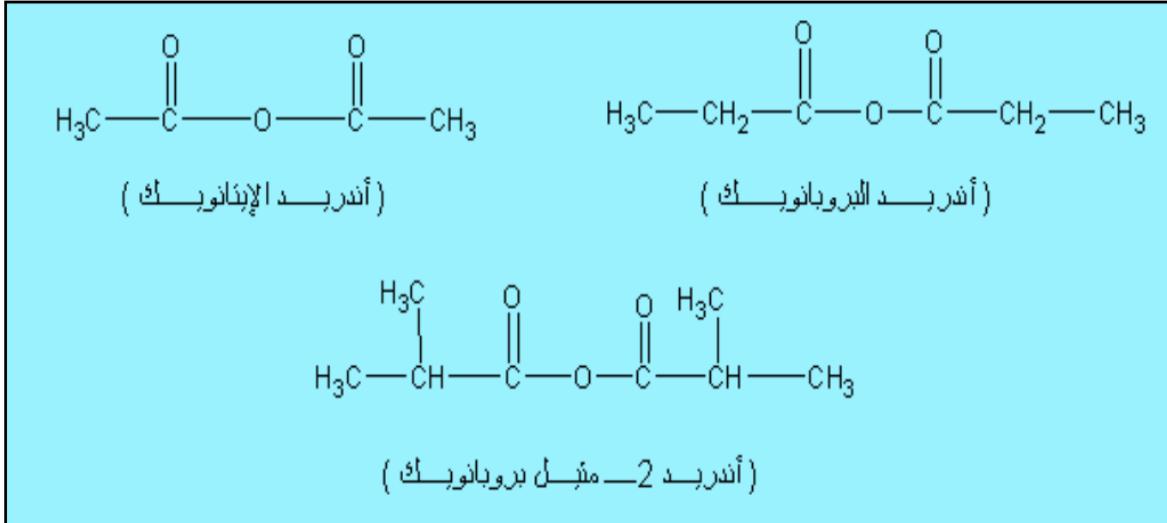
١) استبدال الحمض بأحد مشتقاته (أندريد الحمض).

الاسترة تفاعل محدود و بطيء ، لكن يمكن جعله سريعاً و كلها بتعويض الحمض الكربوكسيلي بـ أندريد الحمض المواافق .
نحصل على أندريد الحمض بإزالة الماء من الحمض الكربوكسيلي وفق المعادلة التالية :



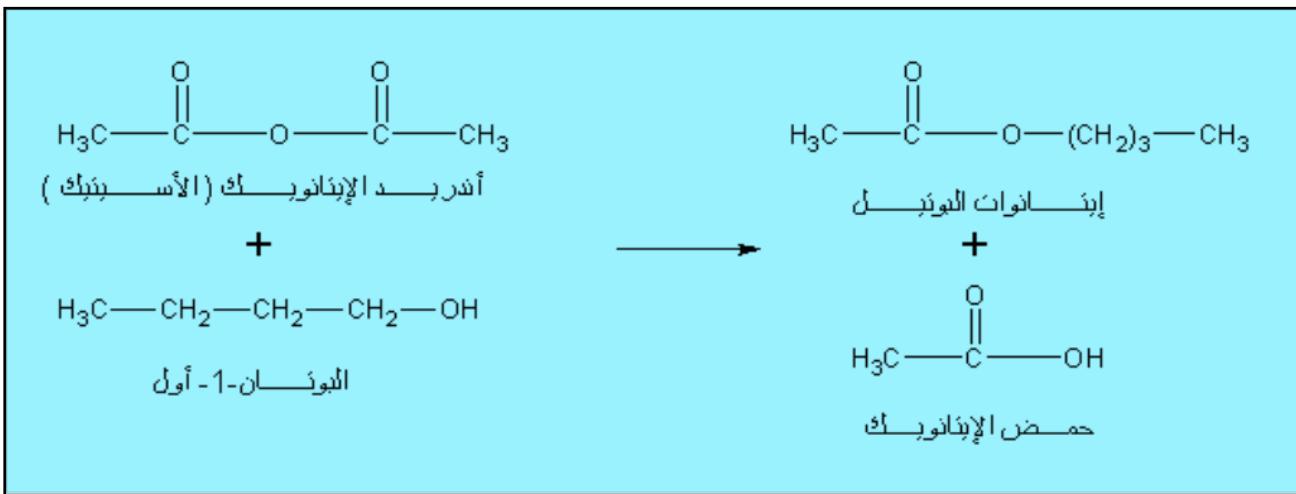
لتسمية أندريد الحمض يكفي استبدال الكلمة حمض بكلمة أندريد من إسم الحمض الكربوكسيلي الموافق

أمثلة :



غالباً توجد الأندريادات في الحالة السائلة أو الصلبة ، شديدة التفاعل مع الماء . لذلك يجب تفادي لمسها (استعمال قفازات ، نظارات و الاشتغال في مكان معزول به مدخنة) .

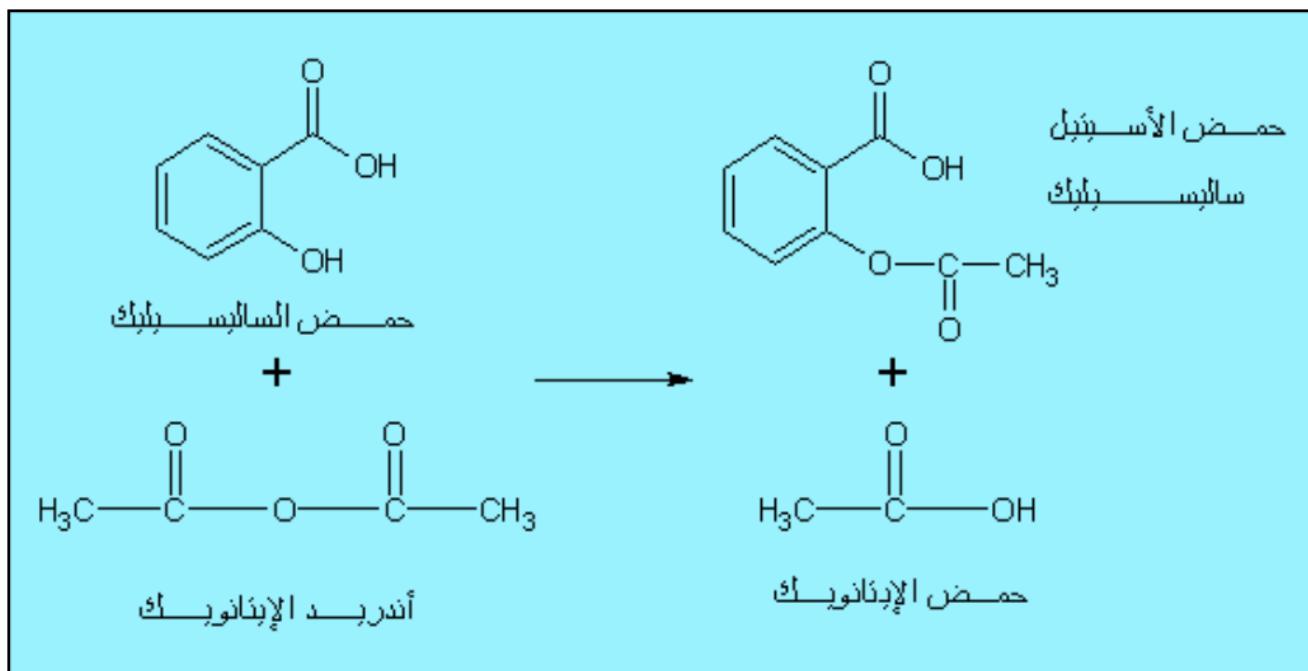
مثال لتفاعل الأسترة باستعمال أندريد الحمض : تصنيع إيتانوات البوتيل



بالنسبة لهذه الاسترقة ، تعويض حمض الایتانویك باندريید الایتانویك أحد الطرق التي تمكن من رفع مردود الأسترة .

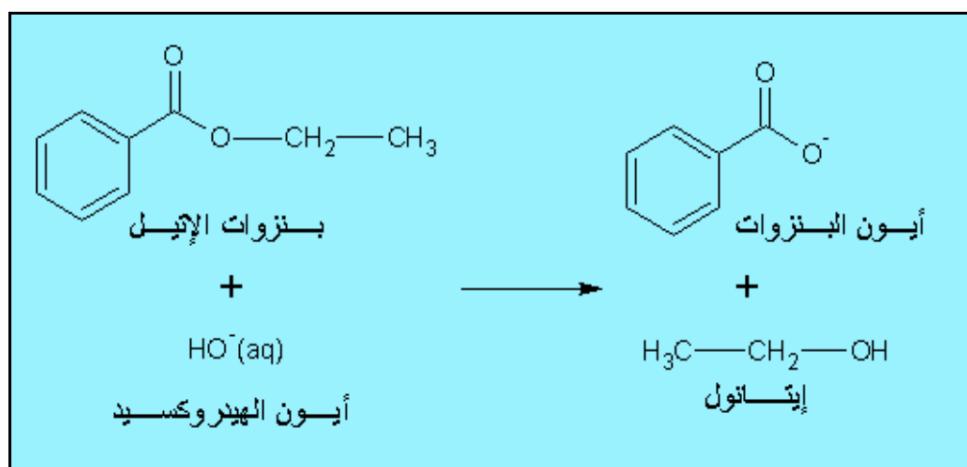
مثال تطبيقي : تصنيع الأسيرين .

الأسيرين ، أو حمض الأستيل ساليسيليك ، إستر نحصل عليه انطلاقاً من حمض الساليسيليك . استعمال حمض الإيتانويك يؤدي إلى الحصول على مردود ضعيف غير مفيد بالنسبة للصناعة : لذا يستعمل عوضه أندريد الإيتانويك .

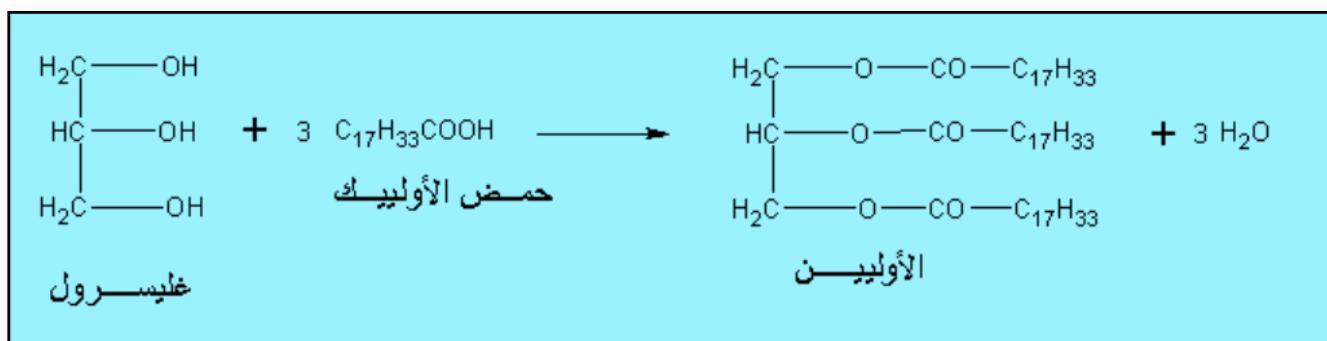


2) الحلماء القاعدية لاستر : تفاعل التصبن .

تفاعل إستر مع أيونات الهيدروكسيد (HO⁻) يؤدي إلى تكون كحول وأيونات الكربوكسيلات القاعدة المرافقة للحمض الكربوكسيلي . هذا التفاعل الذي هو حلماء قاعدية للاستر (نوع الماء ب HO⁻) تسمى تصبن . و هو تفاعل كلي ، سريع و ناشر للحرارة .

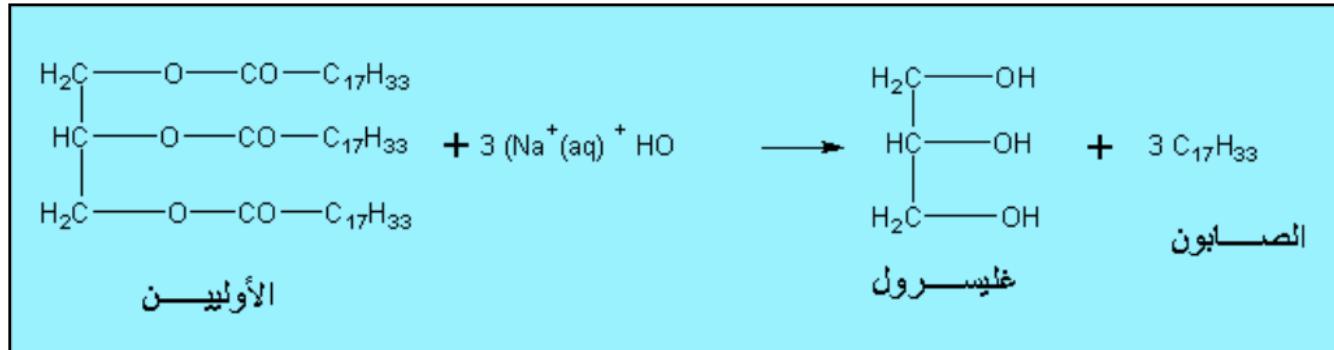


نحصل على الصابون نطلاقاً من ثلاثي الغليسيريد (مادة ذهنية : زيت ، شحم) . و هو ثلاثي إستر ناتج عن تفاعل أسترة بين البروبانول - 1,2 ، 3 ثلاثي أول (غليسروول) و أحماض ذهنية (أحماض ذات سلسلة كربونية طويلة غير متفرعة) .



الأوليين ثلاثي غليسيريد يدخل في تركيب زيت الزيتون .
أحماض ذهنية أخرى : حمض اللوريك ، حمض البالميتيك ، بعض الأحماض الذهنية تكون غير مشبعة (تحتوي على رابطة مزدوجة) .

تصبن جسم ذهني يتحقق بواسطة أيونات الهيدروكسيد $\text{HO}^-_{(\text{aq})}$ لمحلول الصودا (صابون صلب) أو لمحلول البوتاسي (صابون رطب).



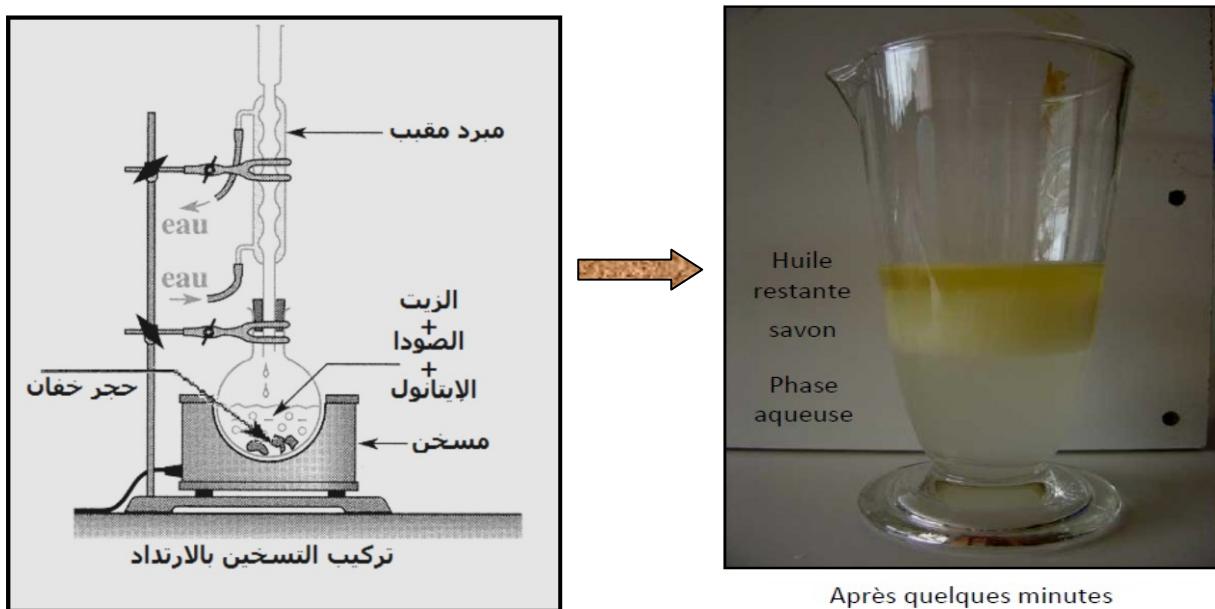
* ملحوظات :

- إن خصائص الصابون الناتج تتعلق بطبيعة الأحماض الذهنية التي تدخل في تحضير الغستر الذهني (ثلاثي الغليسريد) وكذلك بالملونات و المعطرات أو بعض الأدوية المضافة للصابون عند تصنيعه .
 - تتجه الصناعة حاليا إلى التفكير في استعمال الغستر المتواجد في زيت نبات الكولزا (Colza) كوقود للسيارات ، لأن له خصائص مماثلة لوقود المازوت بالإضافة إلى كونه أقل تلوثاً لعدم احتوائه على الكبريت .

تجربة *

- نحضر خليط يتكون من : - 20mL من هيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولى $C = 10\text{moL/L}$ - 20mL من الإيتانول 90° - 20mL من زيت المائدة نصف لهذا الخليط بعض الحبيبات من حجر خفاف .

نضع الخليط في حوجلة و نصلها بمبرد مقبب ثم نسخن الحوجلة مدة 20 min (التسخين بالإرتداد) .
نفرغ الخليط في كأس يحتوي على محلول كلورور الصوديوم ، فنلاحظ توضع الصابون الشكل أسفله:
الإيتانول يعمل على تجانس الخليط التفاعلي . في نهاية التفاعل نستعمل الملح لفصل الصابون عن الماء



- حساب كميات المادة البدئية للزيت والصودا : الصابون المحل عليه هو أوليات الصوديوم .

$$\rho_h : \quad n_l(\text{huile}) = \rho_h \cdot \frac{V_h}{M_h} = 0,92 \cdot \frac{20 \cdot 10^{-3}}{884} = 2,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n_2(\text{soude}) = C \cdot V = 10 \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 2,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

جدول تقدم التفاعل :

أوليين	+ هيدروكسيد الصوديوم	\rightarrow	صابون	غليسروول	
n_1	n_2	\rightarrow	0	0	الحالة البدئية
$n_1 - x$	$n_2 - 3x$	\rightarrow	$3x$	x	خلال التفاعل
$n_1 - x_{\max}$	$n_2 - 3x_{\max}$	\rightarrow	$3x_{\max}$	x_{\max}	الحالة النهائية

إذا كان الزيت هو المتفاعل المهد فإن : $n_1 - x_{\max} = 0 \Rightarrow x_{\max} = 2,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

إذا كانت الصودا هي المتفاعل المهد فإن : $n_2 - 3x_{\max} = 0 \Rightarrow x_{\max} = \frac{n_2}{3} = 6,7 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

إذن الزيت هو المتفاعل المهد (أصغر قيمة لـ x_{\max}) و منه $n_{\max}(\text{savon}) = 3x_{\max} = 6,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

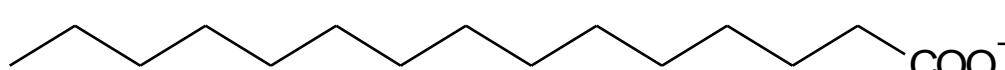
• كتلة الصابون القصوية الممكн الحصول عليها :

$$m_{\text{ax}}(\text{savon}) = n_{\max}(\text{savon}) \cdot M(\text{savon}) = 6,3 \cdot 10^{-2} \times 302 = 19 \text{ g}$$

* **الخصائص المنظفة للصابون :** الصابون قابل للذوبان في الماء المقطر (إلى حدود L / 100g) ، لكن قليل الذوبان في الماء المالح أو المياه التي تحتوي

على أيونات $\text{Ca}_{(\text{aq})}^{2+}$ أو $\text{Mg}_{(\text{aq})}^{2+}$ حيث يتربّس .

أيونات الكربوكسيلات التي تنتج عن أحماض ذهنية لها سلسلة كربونية طويلة . وهذا يجعلها تكتسب الخاصية :



- رأس أيوني قطبي هيدروفيلي قابل للذوبان في الماء ز
- سلسلة كربونية طويلة غير قطبية هيدروفوبية غير قابلة للذوبان في الماء ، لكنها تقبل التماس من الذهنيات لذا نقول بأنها جزء ليوفيلي .
- في محلول مائي ، أيونات الكربوكسيلات تكون مجموعات خاصة تسمى الميسيلات (micelles)

