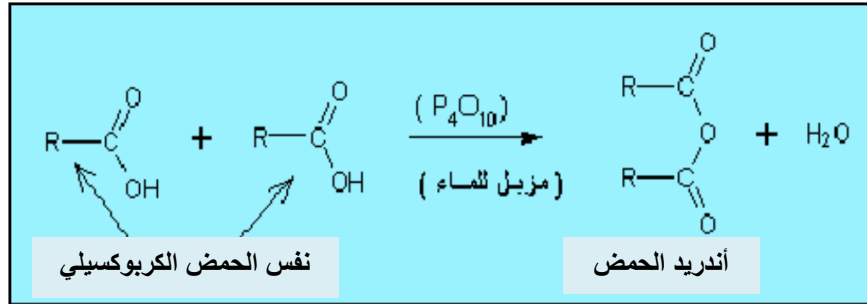


التحكم في المجموعات الكيميائية بتغيير متفاعل

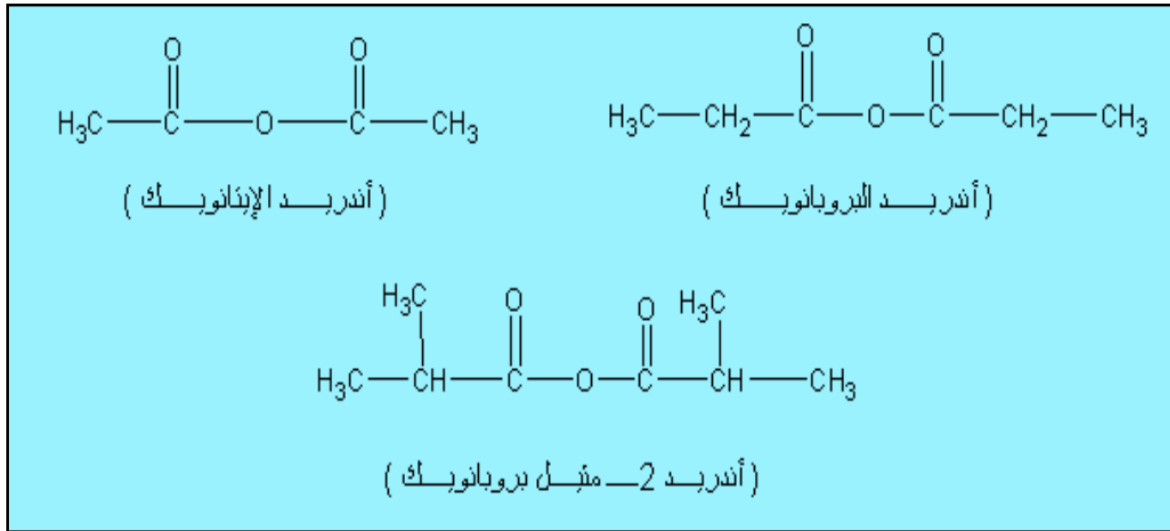
1 (استبدال الحمض بأحد مشتقاته (أندريد الحمض) .

الاسترة تفاعل محدود و بطيء ، لكن يمكن جعله سريعا و كليا بتعويض الحمض الكربوكسيلي بأندريد الحمض الموافق .
نحصل على أندريد الحمض بإزالة الماء من الحمض الكربوكسيلي و فق المعادلة التالية :

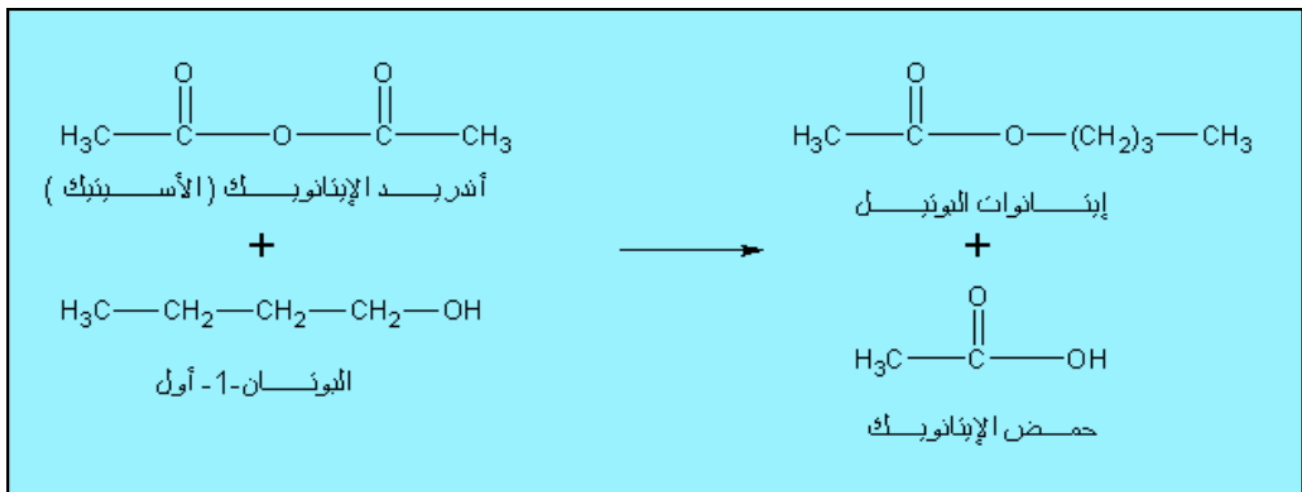


لتسمية أندريد الحمض يكفي استبدال كلمة حمض بكلمة أندريد من إسم الحمض الكربوكسيلي الموافق

أمثلة :



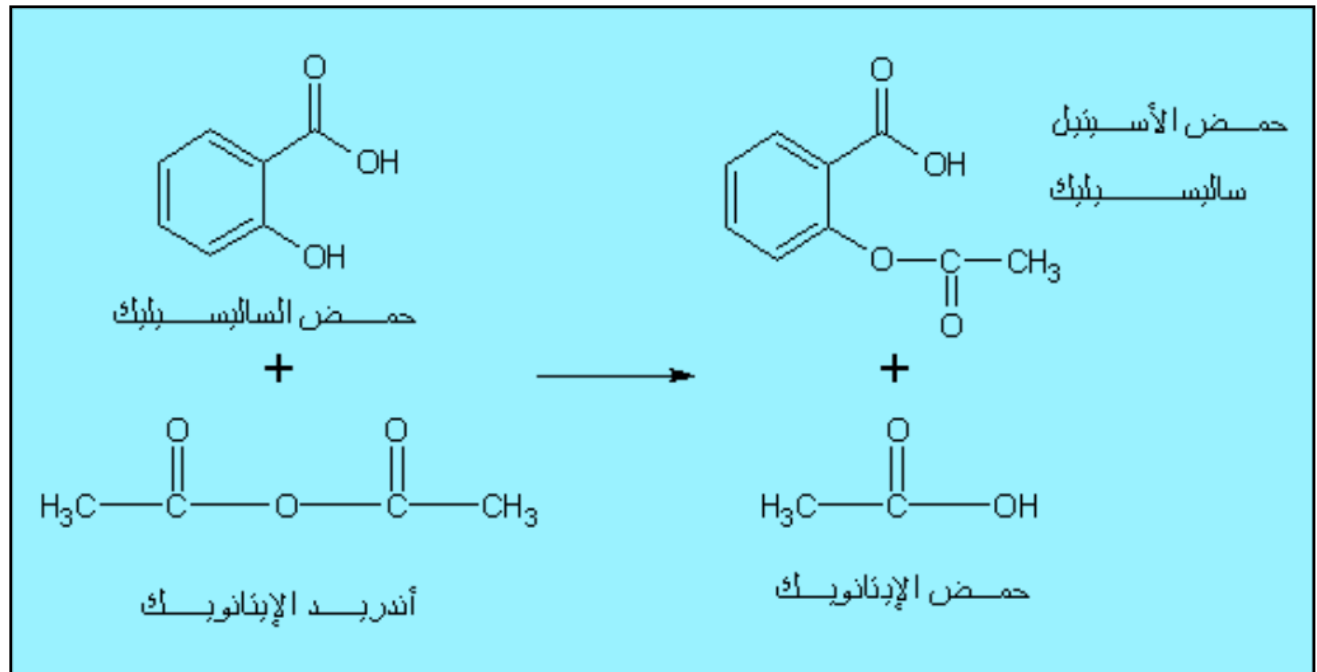
غالبا توجد الأندريدات في الحالة السائلة أو الصلبة ، شديدة التفاعل مع الماء . لذلك يجب تفادي لمسها (استعمال قفازات ، نظارات و الاشتعال في مكان معزول به مدخنة) .
مثال لتفاعل الأسترة باستعمال أندريد الحمض : تصنيع إيثانوات البوتيل



بالنسبة لهذه الاسترة ، تعويض حمض الإيثانويك بأندريد الإيثانويك أحد الطرق التي تمكن من رفع مردود الأسترة .

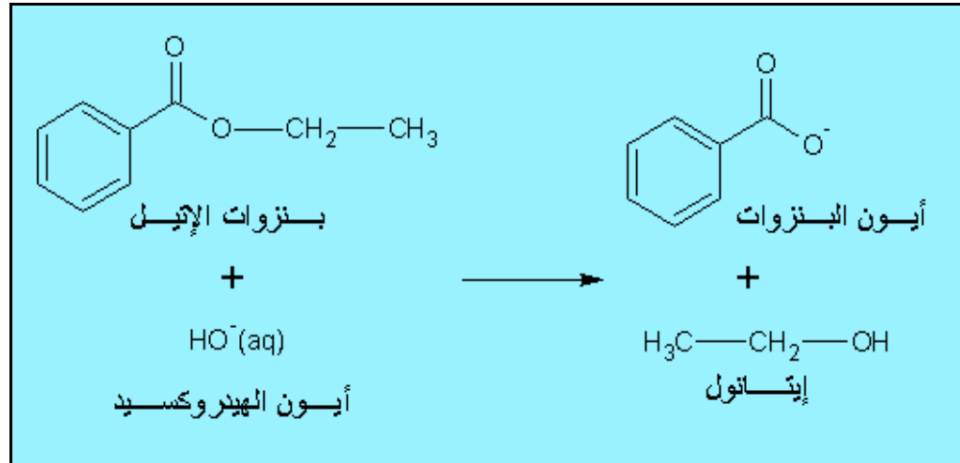
مثال تطبيقي : تصنيع الأسبرين .

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

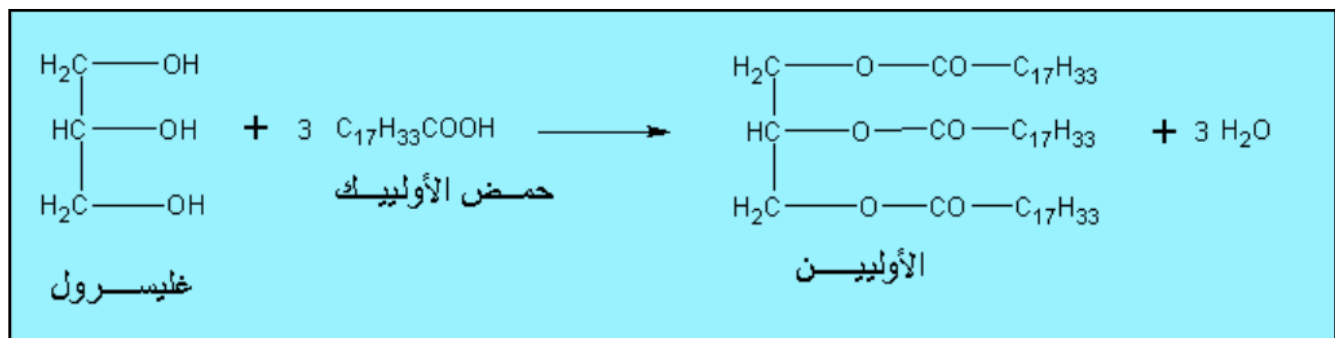


2 () الحلمة القاعدية لإستر : تفاعل التصبن .

تفاعل إستر مع أيونات الهيدروكسيد (HO^-) يؤدي إلى تكزن كحول و أيونات الكربوكسيلات القاعدة المرافقة للحمض الكربوكسيلي . هذا التفاعل الذي هو حلمة قاعدية للإستر (نعوض الماء بـ HO^-) تسمى تصبن . و هو تفاعل كلي ، سريع و ناشر للحرارة .



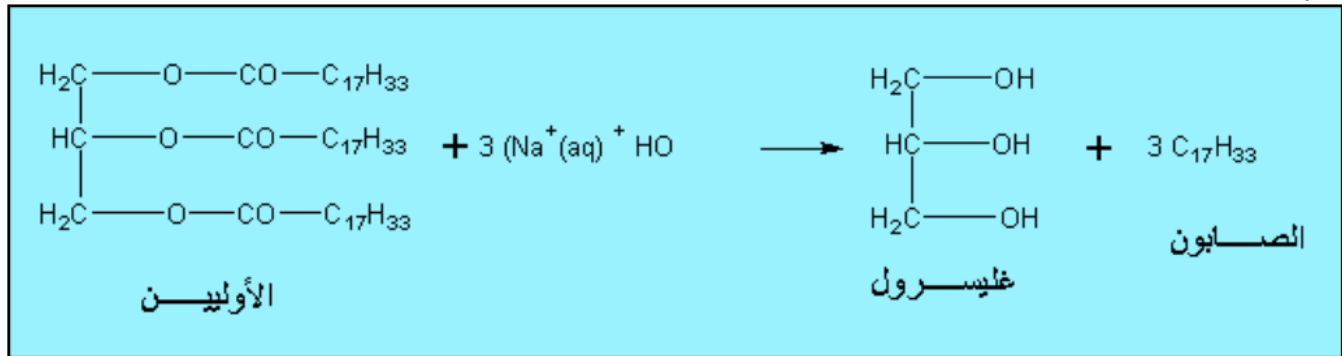
نحصل على الصابون انطلاقا من ثلاثي الغليسيريدي (مادة دهنية : زيت ، شحم) . و هو ثلاثي إستر ناتج عن تفاعل أسترة بين البروبانول - 1,2,3 (غليسرول) و أحماض دهنية (أحماض ذات سلسلة كربونية طويلة غير متفرعة) .



الأولين ثلاثي غليسريد يدخل في تركيب زيت الزيتون .

أحماض دهنية أخرى : حمض اللوريك ، حمض البالميستيك ، بعض الأحماض الدهنية تكون غير مشبعة (تحتوي على رابطة مزدوجة) .

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



*** ملحوظات :**

- إن خصائص الصابون الناتج تتعلق بطبيعة الأحماض الدهنية التي تدخل في تحضير الغستر الذهني (ثلاثي الغليسريد) و كذلك 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 تلوثا لعدم احتوائه على الكبريت .

*** تجربة :**

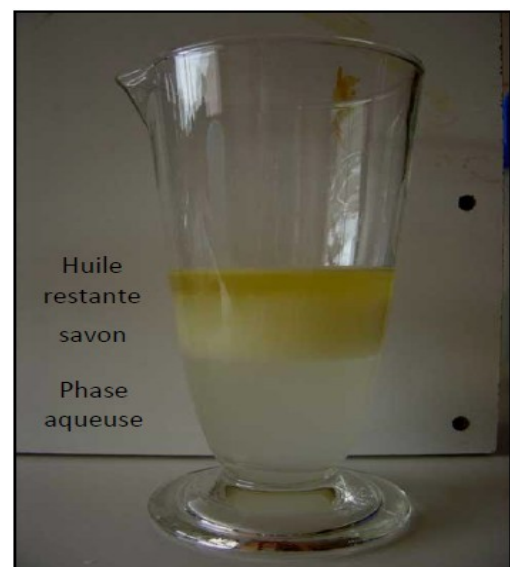
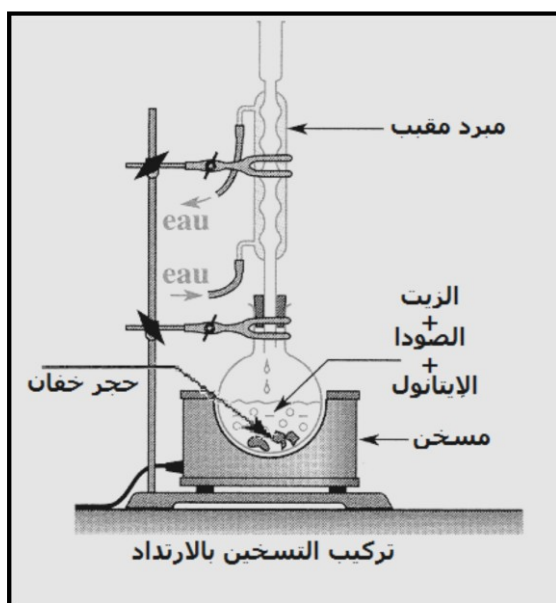
نحضر خليط يتكون من : - 20mL من هيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $C = 10 \text{ mol/L}$ - 20mL من الإيثانول 90° - 20mL من زيت المائدة

نضيف لهذا الخليط بعض الحبيبات من حجر خفان .

نضع الخليط في حوالة و نصلها بمبرد مقبب ثم نسخن الحوالة مدة 20 min (التسخين بالإرتداد) .

نفرغ الخليط في كأس يحتوي على محلول كلورورر الصوديوم ، فنلاحظ توضع الصابون الشكل أسفله:

الإيتانول يعمل على تجانس الخليط التفاعلي . في نهاية التفاعل نستعمل الملح لفصل الصابون عن الطور المائي .



Après quelques minutes

الصايون المحل عليه هو أوليات الصوديم .

- حساب كميات المادة البدئية للزيت و الصودا :

$$n_1(\text{huile}) = \rho_h \cdot \frac{V_h}{M_h} = 0,92 \cdot \frac{20 \cdot 10^{-3}}{884} = 2,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n_2(\text{soude}) = C.V = 10.20.10^{-3} = 2,0.10^{-1} \text{ molL}$$

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

$$n_2 - 3x_{\max} = 0 \quad \Rightarrow \quad x_{\max} = \frac{n_2}{3} = 6,7 \cdot 10^{-2} \text{ mol} : \text{ إذا كانت الصودا هي المتفاعل المحد فإن } n_2 = 0,201 \text{ mol}$$

إذن الزيت هو المتفاعل المحد (أصغر قيمة ل $x_{\max}$) و $x_{\max} = n_1 = 2,1 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

- كتلة الصابون القصوية الممكن الحصول عليها :

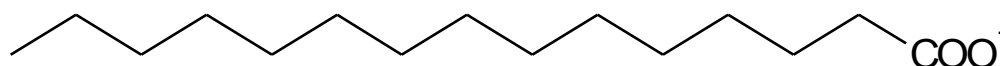
$$m_{\text{av}}(\text{savon}) = n_{\text{max}}(\text{savon}) \cdot M(\text{savon}) = 6,3 \cdot 10^{-2} \times 302 = 19 \text{ g} \quad \text{و منه} \quad n_{\text{max}}(\text{savon}) = 3x_{\text{max}} = 6,3 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

*** الخاصات المنظفة للصايون :**

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

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

أيونات الكربوكسيلات التي تنتج عن أحماض دهنية لها سلسلة كربونية طويلة . و هذا يجعلها تكسب 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 الدهون لذا نقول بأنها جزء لليبوفيلي .
- في محلول مائي ، أيونات الكربوكسيلات تكون مجموعات خاصة تسمى الميسيلات (micelles)

