

الجزء الرابع:  
كيفية التحكم في تطور المجموعات الكيميائية

مستوى الثانية بكالوريا شعبة العلوم التجريبية - ع ر  
مجموعة مدارس " المهدي المنجرة " الخصوصية

## التحكم في تطور المجموعات الكيميائية بتغيير متفاعل

## الدرس العاشر

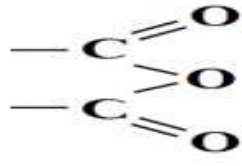
### Contrôle de l'évolution des systèmes chimiques par changement de réactif

تفاعلات الأسترة والحلمأة التي رأيناها في الدرس السابق تفاعلات بطيئة ومحدودة. يمكن تسريعها بالرفع من درجة الحرارة أو استعمال الحفاز. كما يمكن تحسين مردودها باستعمال أحد المتفاعلات بوفرة أو بإزالة أحد النواتج خلال تكونه غير أن كلفة هذه الطرق مرتفعة لأنها تستهلك مواد أكثر وطاقة أكبر. لذلك سنتطرق لطريقة أكثر فعالية و هي الرفع من سرعة التفاعل و مردود التصنيع بتغيير متفاعل.

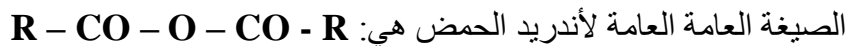
### I. تصنيع إستر انطلاقا من أندريد الحمض و كحول.

#### 1. أندريد الحمض:

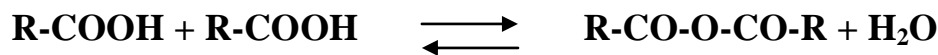
##### أ. تعريف:



أندريد الحمض مركب عضوي يحتوي على المجموعة المميزة:

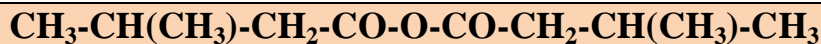


الصيغة العامة العامة لأندريد الحمض هي:  $R - CO - O - CO - R$  تنتج أندريدات الحمض عن إزالة جزيئة ماء أثناء التفاعل بين حمضين كربوكسيليين:



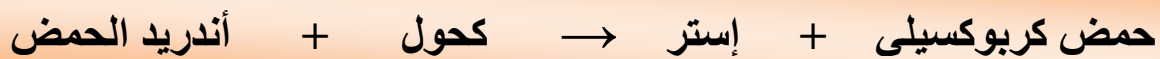
##### ب. التسمية:

- ♦ يكون الاسم الرسمي لأندريد الحمض على الوزن: أندريد الألكانويك.
- ♦ أمثلة:



### 2. تصنيع إستر انطلاقا من أندريد الحمض و كحول:

تفاعل أندريد الحمض مع كحول تفاعل كلي وسريع يعطي إسترا، ويكون فيه تقدم التفاعل قصويا. تكتب معادلة التفاعل:



##### ♦ أمثلة:

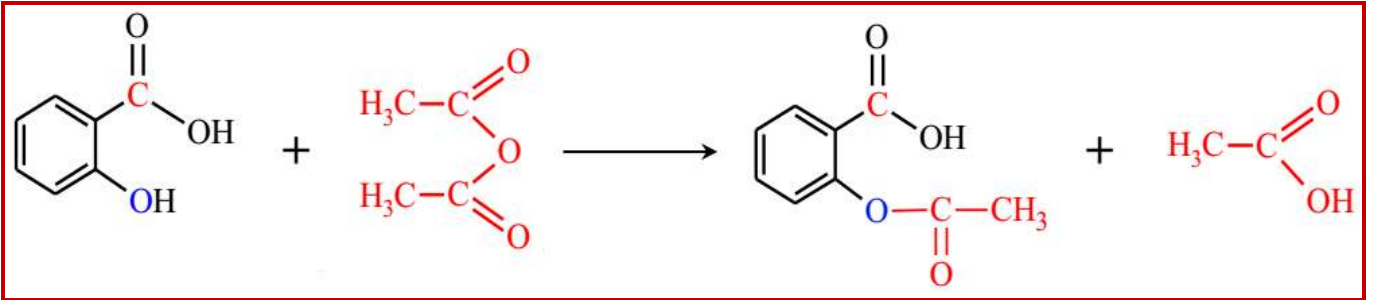
نريد إنجاز تصنيع بروبانات الميثيل بكيفية سريعة وبمردود جيد. ما المتفاعلات التي ينبغي استعمالها؟ اكتب معادلة التفاعل الحاصل.

### 3. تطبيق: تصنيع الأسبيرين:

الأسبيرين أو حمض الأسيتيل ساليسيليك يستعمل كمسكن للألم و مقاوم للحمى و هو استر يحضر إنطلاقا من حمض الساليسيليك الذي يلعب دور كحول و أندريد الإثانويك:



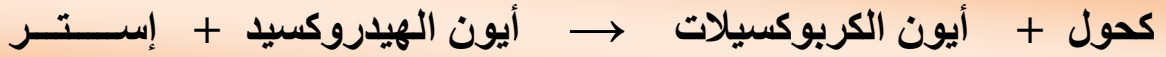
معادلة التفاعل الحاصل هي:



### II. الحلمة القاعدية لإستر: التصبن.

#### 1. تفاعل إستر مع أيون الهيدروكسيد:

الحلمة القاعدية لإستر تفاعل كلي و سريع وهي تفاعل أيون الهيدروكسيد ( $\text{HO}^-$ ) في محلول مركز مع إستر بحيث يؤدي هذا التفاعل إلى تكون كحول و أيون الكربوكسيلات و ذلك حسب معادلة التفاعل التالية:



### 2. تطبيق: تصنيع الصابون:

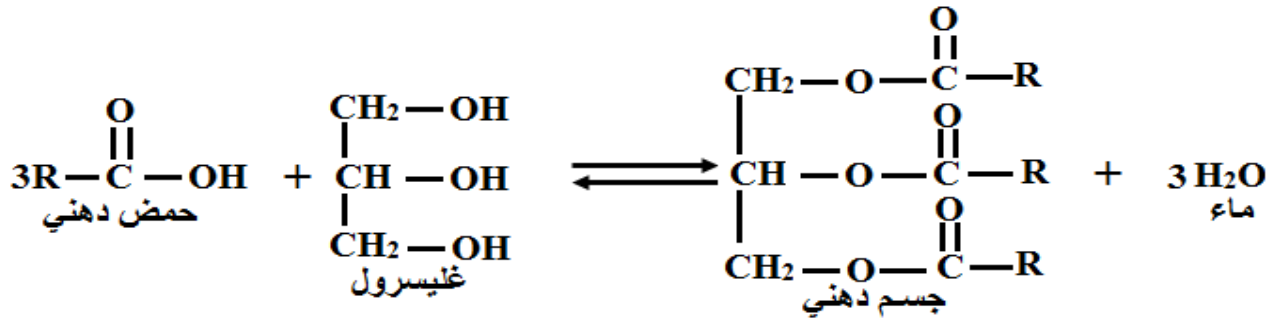
#### أ. تعريف:

يتم تحضير الصابون بتصبن الأجسام الدهنية التي تحتوي على المجموعة المميزة إستر و ذلك بحلمتها قاعديا بمحلول غني بأيونات الهيدروكسيد  $\text{HO}^-$ .

#### ب. الأجسام الدهنية:

- ♦ الأجسام الدهنية مركبات طبيعية من أصل نباتي أو حيواني: تسمى أيضا دهونا، وهي غير قابلة للذوبان في الماء.
- ♦ نميز بين صنفين من الأجسام الدهنية: الزيوت وهي سوائل عند درجة الحرارة الاعتيادية والشحوم وهي أجسام صلبة عجيبة.
- ♦ يتكون الجسم الدهني أساسا من ثلاثي غليسيريد، وهو ثلاثي إستر ناتج عن الأسترة بين البروبان-1،2،3 - ثلاثي أول (أو الغليسيرول) و الأحماض الدهنية.

- ◆ الحمض الدهني حمض كربوكسيلي ذو سلسلة كربونية طويلة كحمض الزبدة  $C_3H_7COOH$  و حمض الزيت  $C_{17}H_{33}COOH$ .
- ◆ يتم الحصول على الجسم الدهني حسب المعادلة الكيميائية التالية:



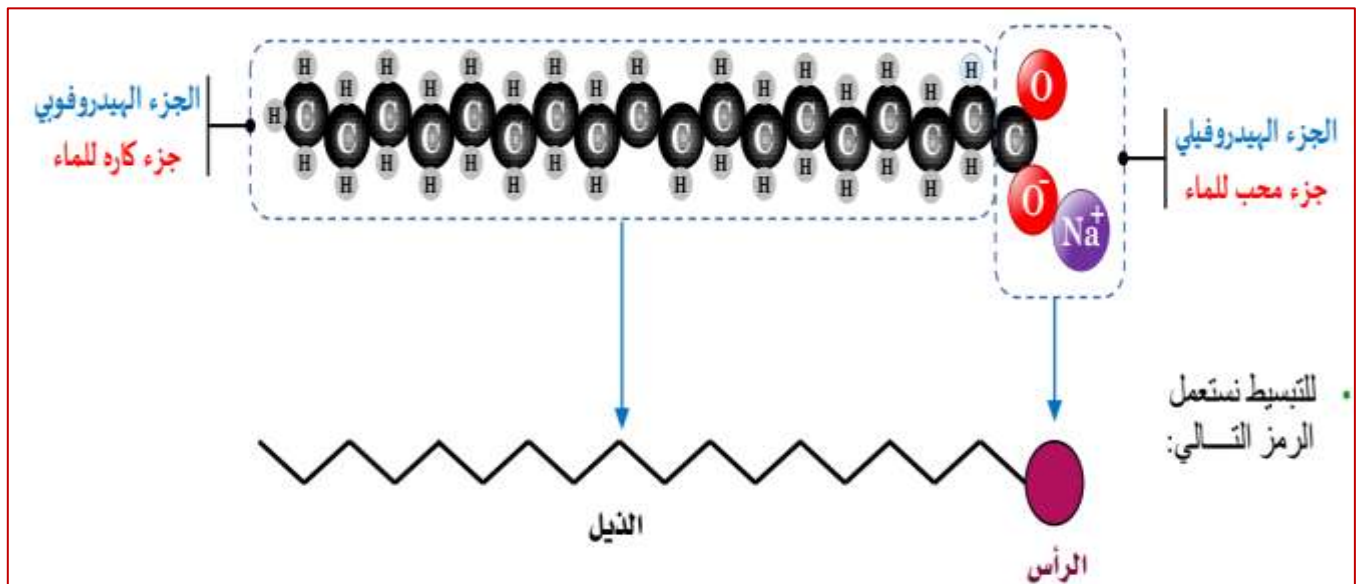
### ج. تحضير الصابون:

يتم تحضير الصابون عن طريق الحلمأة القاعدية لجسم دهني بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم أو هيدروكسيد البوتاسيوم حيث يتكون الغليسرول و كربوكسيلات الصوديوم (أو البوتاسيوم) الذي هو الصابون وكل هذا حسب معادلة التفاعل التالية:

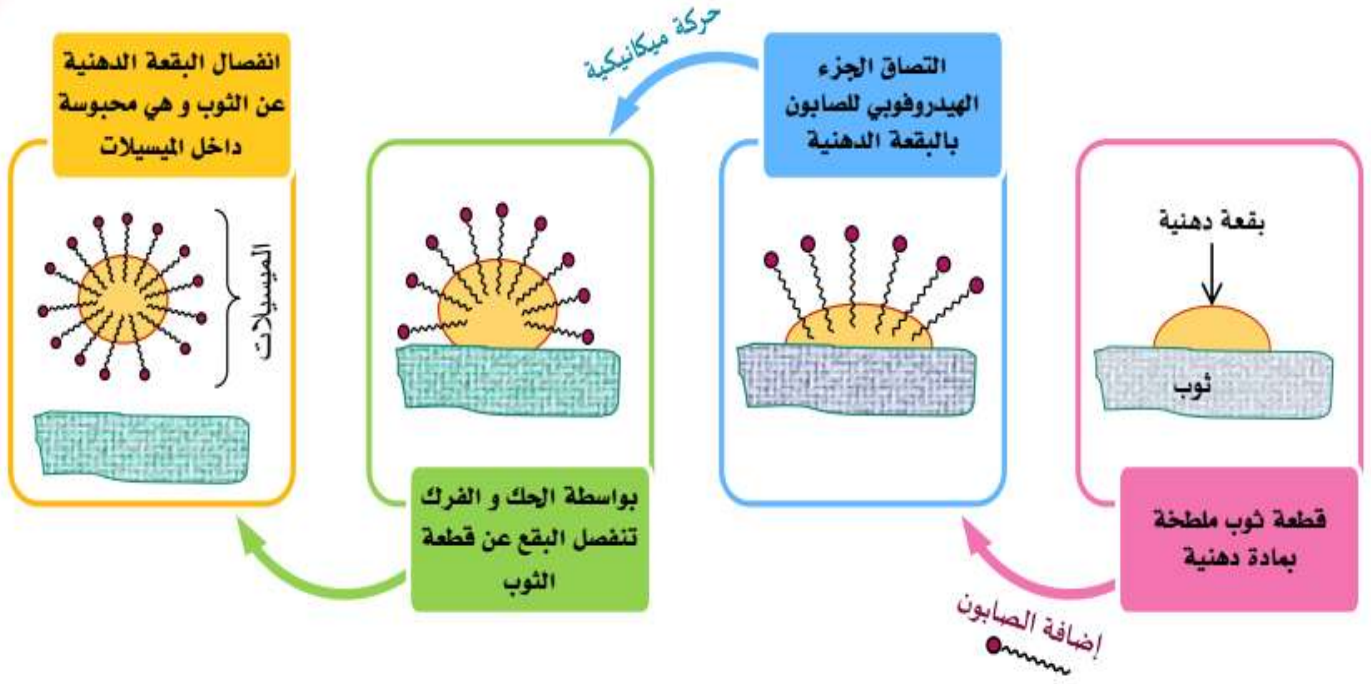


### د. خصائص الصابون:

- ◆ **الذوبانية في الماء:** يذوب الصابون في الماء (حتى 100g/L في الماء المقطر) وقليل الذوبان في ماء ملح أو ماء يحتوي على أيونات الكالسيوم أو المغنيزيوم حيث يترسب الصابون فيسمى في هذه الحالة الماء ماء عسير.
- ◆ **بنية الصابون:** يتكون أيون الكربوكسيلات  $R-COO^-$  المكون للصابون من جزأين:
  - الرأس الأيوني  $COO^-$ : ويسمى الجزء الهيدروفيلي و هو جزء محب للماء.
  - الذيل الدهني  $R$ : ويسمى الجزء الهيدروفوبي و هو جزء كاره للماء.



♦ طريقة تأثير الصابون على لطخة دهنية:



**III. التحكم في تطور مجموعة كيميائية بالحفز.**

**1. تعريف الحفز:**

الحفز نوع كيميائي يزيد في سرعة تفاعل كيميائي دون الظهور في معادلة التفاعل ودون تغيير حالة توازن المجموعة الكيميائية.

**2. أنواع الحفز:**

- ♦ **الحفز المتجانس:** عندما يكون الحفز و المتفاعلات ينتميان لنفس الطور.
- ♦ **الحفز الغير المتجانس:** عندما يكون الحفز و المتفاعلات لا ينتميان لنفس الطور.

**3. مميزات الحفز:**

الحفز نوع كيميائي انتقائي و نوعي:

- ♦ لا يغير حالة التوازن، ولا يغير منحى تطور المجموعة الكيميائية.
- ♦ يسرع بنفس الكيفية التفاعلين في المنحى المباشر والمعاكس.
- ♦ عند حدوث عدة تفاعلات خلال نفس التحول، فإن اختيار حفاز ملائم يمكن من تسريع أحد هذه التفاعلات دون غيرها: نقول إن الحفز انتقائي.