تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

تفاعلات الأسترة والحلمأة

I-تذكير :

1-الكحولات : Les alcools

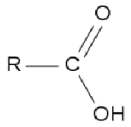
يحتوي الكحول على مجموعة الهيدروكسيل $(-OH)$ مرتبطة بمجموعة ألكيلية .
الصيغة العامة للكحولات : $R-OH$ (مع R جذر ألكيلي) أو $C_nH_{2n+1}-OH$
يشتق اسم الكحول من اسم الألكان الموافق له ، مع إضافة المقطع (ول) الى نهاية الاسم مع اضافة أصغر رقم ممكن يدل على موضع الكربون الوظيفي .

أمثلة :

المركب العضوي	اسمه	صنف الكحول
$CH_3-CH_2-CH_2-OH$	بروبان-1-أول	كحول أولي
$CH_3-CH_2-\underset{\displaystyle OH}{\underset{\vert}{CH}}-CH_3$	بوتان-2-أول	كحول ثانوي
$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{\vert}{C}}}}-OH$	2-مثيل بروبان-2-أول	كحول ثالثي

2-الأحماض الكربوكسيلية : Les acides carboxyliques

يحتوي الحمض الكربوكسيلي على مجموعة الكربوكسيل (-COOH)



الصيغة العامة للأحماض الكربوكسيلية : $R-COOH$ أو

يشتق اسم الحمض الكربوكسيلي بإضافة المقطع (ويك) إلى نهاية إسم الألكان الموافق مسبوقا بكلمة حمض.

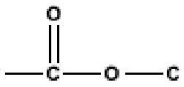
أمثلة :

المركب العضوي	اسمه
$CH_3-\underset{\displaystyle CH_3}{\underset{\vert}{CH}}-CH_2-\overset{\displaystyle O}{\overset{\Vert}{C}}-OH$	حمض3-مثيل بوتانويك
$\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{\vert}{CH_3-CH}}-\overset{\displaystyle O}{\overset{\Vert}{C}}-OH$	حمض 3،3-ثنائي مثيل بوتانويك

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

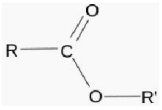
II- الإسترات والأندريدات :

1-الإسترات : les esters

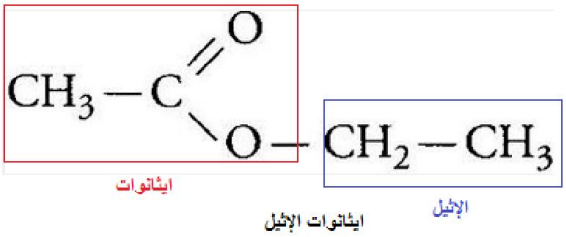


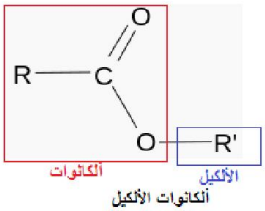
تشمل جزيئة الإستر على المجموعة المميزة $-COO-R$ أو

الصيغة العامة للإستر :

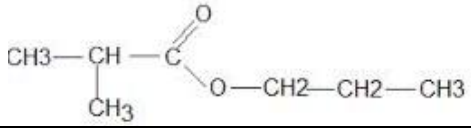


يشتق اسم الاستر من اسم الحمض الكربوكسيلي مع تعويض اللاحقة (ويك) باللاحقة (وات) متبوعا باسم الجذر R' .
مثال توضيحي :

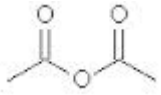




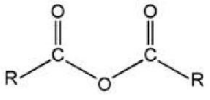
أمثلة :

المركب العضوي	إسمه
$CH_3-COO-(CH_2)_2-CH(CH_3)-CH_3$	إيثانوات 3-مثيل البوتيل
	2-مثيل بروبانوات البروبيل

2-أندريدات الأحماض الكربوكسيلية :les anhydrides



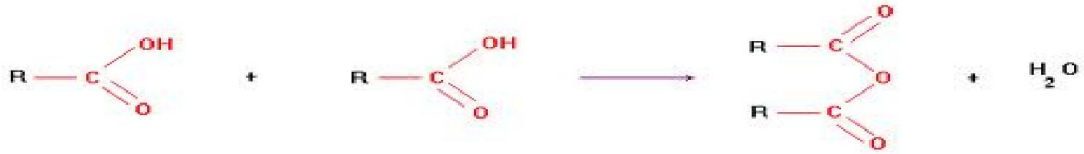
تشتمل جزيئة أندريد الحمض الكربوكسيلي على المجموعة الوظيفية : $-CO-O-CO-$ أو



الصيغة العامة لأندريد الحمض الكربوكسيلي :

تحضير أندريد الحمض الكربوكسيلي :

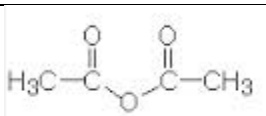
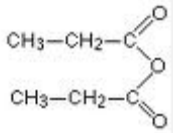
يتم تحضير أندريد الحمض انطلاقا من الحمض الكربوكسيلي ، بالتسخين عند درجة الحرارة $700°C$ ، بوجود مزيل قوي للماء (أوكسيد الفوسفور P_4O_{10} وفق المعادلة التالية :



يسمى الأندريد باسم الحمض الكربوكسيلي الموافق ، مع تعويض كلمة حمض بكلمة أندريد .

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

أمثلة:

المركب العضوي	التسمية
	أندريد الإيثانويك
	أندريد البروبانويك

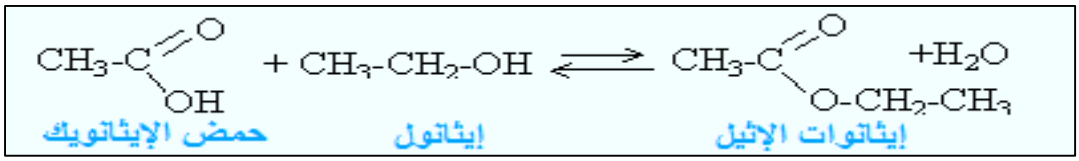
III-الأسترة والحلمأة :

1-الأسترة:

الأسترة هي التفاعل بين كحول و حمض كربوكسيلي ينتج عنه إستر وماء .

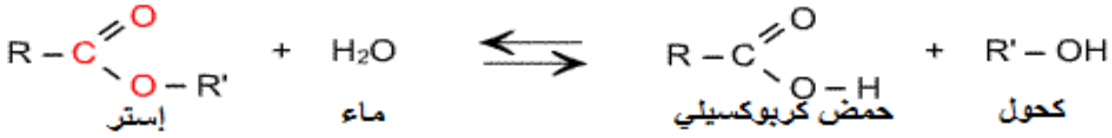
المعادلة الكيميائية لتفاعل الأسترة هي :

مثال :

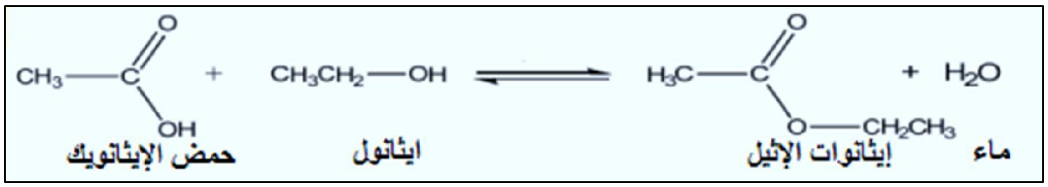


2-الحلمأة :

حلمأة إستر هي التفاعل بين إستر وماء يتنج عنه حمض كربوكسيلي و كحول .

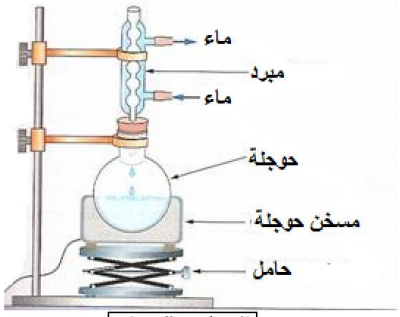


مثال :



تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

3- الدراسة التجريبية :

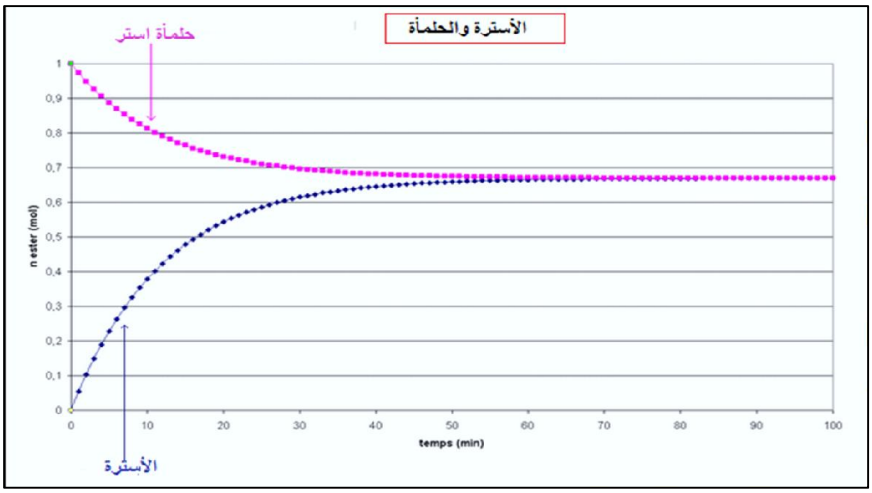


التسخين بالإرتداد

نعتبر تفاعل متساوي المولات (1mol) من حمض الإيثانويك والإيثانول.
لتحديد كمية مادة الإستر المتكون في لحظة معينة نقوم بمعايرة الحمض المتبقي .
يمكن التتبع الزمني لتفاعل الاسترة من خط التمثيل المبياني الذي يمثل تطور كمية المادة للإستر الناتج .
كما يمكن بنفس الطريقة التتبع الزمني لتفاعل حلمأة الإستر من خط التمثيل المبياني الذي يمثل تطور كمية مادة الإستر المتبقي .

نسبة التقدم النهائي :

-بالنسبة لتفاعل الأسترة :



$$\tau \frac{n_{éq}(ester)}{n_{max}(ester)} = \frac{x_{éq}}{x_{max}}$$

-بالنسبة لتفاعل الحلمأة :

$$\tau = \frac{n_{éq}(acide)}{n_{max}(acide)} = \frac{x'_{éq}}{x'_{max}}$$

استنتاج :

تفاعل الأسترة والحلمأة تفاعلان بطيئان وغير كليين .

خلاصة :

الأسترة والحلمأة تفاعلان متزامنان يؤديان الى توازن كيميائي ديناميكي معادلته تكتب :

$$R-COOH + R'-OH \rightleftarrows R-COO-R' + H_2O$$

تصل المجموعة الى حالة التوازن عند تساوي سرعتي الأسترة والحلمأة ، عندها تبقى النواع الكيميائية في الخليط بنفس التركيب .

ثابتة التوازن لتفاعل الأسترة :

$$K = \frac{[RCOOR']_{éq}[H_2O]_{éq}}{[RCOOH]_{éq}[R'OH]_{éq}}$$

ثابتة التوازن لتفاعل الحلمأة :

$$K' = \frac{[RCOOH]_{éq}[R'OH]_{éq}}{[RCOOR']_{éq}[H_2O]_{éq}} = \frac{1}{K}$$

مثال ثابتة التوازن لتفاعل الأسترة المدروس :

$$CH_3COOH_{(l)} + CH_3CH_2OH_{(l)} \rightleftarrows CH_3COOCH_2CH_{3(l)} + H_2O_{(l)}$$

$$K = \frac{[CH_3CO_2C_2H_5]_{éq}[H_2O]_{éq}}{[CH_3CO_2H]_{éq}[C_2H_5OH]_{éq}} = \frac{\frac{n_{ester}}{V}.\frac{n_{eau}}{V}}{\frac{n_{acide}}{V}.\frac{n_{alcool}}{V}} = \frac{n_{ester}.n_{eau}}{n_{acide}.n_{alcool}}$$

$$K = \frac{0,67 \times 0,67}{0,33 \times 0,33} = 4$$

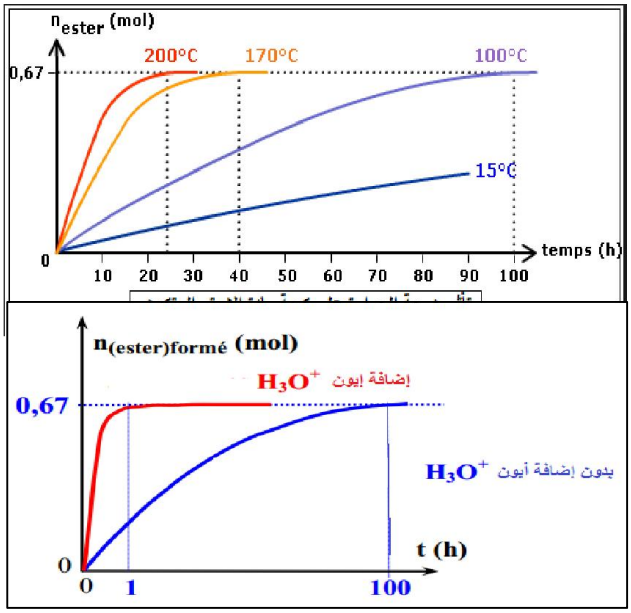
تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

IV-التحكم في سرعة تفاعل الأسترة والحلمأة:

1-التحكم في سرعة التفاعل :

*تأثير درجة الحرارة :

لا تؤثر درجة الحرارة على التركيب النهائي للخليط (أي على نسبة التقدم النهائي) بل تؤثر فقط على سرعة التفاعل .
تزداد سرعة التفاعل بازدياد درجة الحرارة دون تغيير الحالة النهائية.



*تأثير الحفاز :

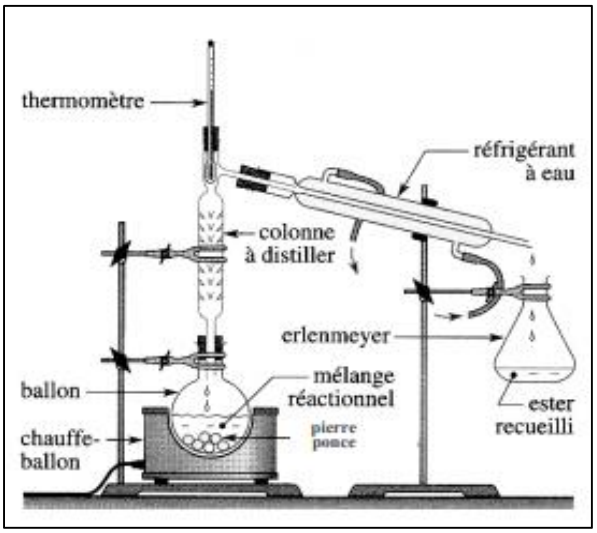
الحفاز يسرع التفاعل دون أن يظهر في معادلة التفاعل ليس له أي تأثير على ثابتة التوازن ولا على نسبة التقدم النهائي .
الايونات H_3O^+ تسرع تفاعل الاسترة والحلمأة .

2-التحكم في التركيب النهائي :

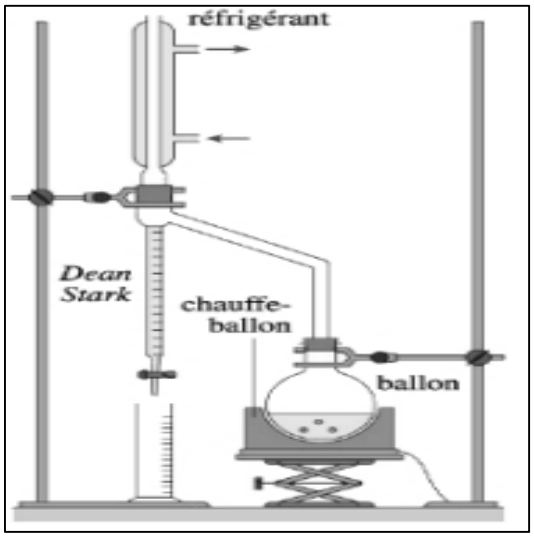
يمكن تغيير التركيب النهائي أي نسبة التقدم النهائي :

- باستعمال أحد المتفاعلين بوفرة .
- بإزالة أحد الناتجين أثناء تكونه.

حسب معيار التطور التلقائي وفرة متفاعل أو إزالة ناتج يزيح التوازن في منحى التطور التلقائي أي المنحى المباشر وبالتالي يتزايد المردود .



التركيب التجريبي لحدف الإستر المتكون



التركيب التجريبي لحدف الماء المتكون