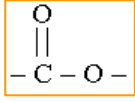


تفاعلات الأسترة و الحلمأة

I. الإسترات

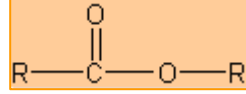
• تعريف الإستر



الإستر مركب عضوي أكسجيني تشتمل جزيئته على المجموعة:



أو



وصيغته العامة:

R ذرة هيدروجين أو سلسلة كربونية و R' سلسلة كربونية.

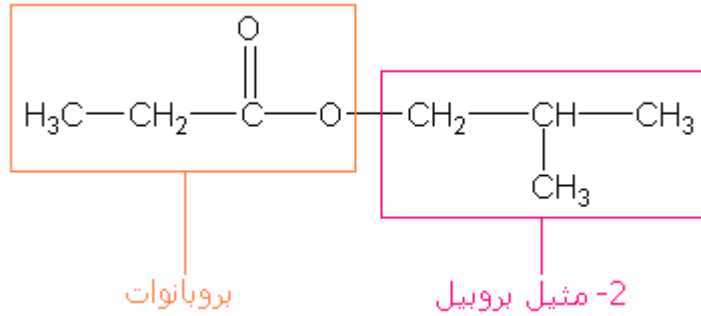
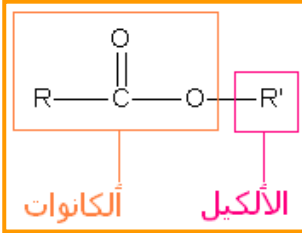
تعريف

• تسمية الإستر

يتركب اسم إستر من طرفين:

- الأول مشتق من اسم الحمض الكربوكسيلي الموافق مع حذف البادئة حمض و تعويض اللاحقة "يك" باللاحقة "وات"،
- و الثاني يوافق اسم الجذر الألكيلي المرتبط بذرة الأكسجين.

▪ مثال:



إسم هذا الإستر هو إذن: بروبانوات 2-مethyl بروبيل

في حالة تفرع، ترقيم السلسلة الكربونية R انطلاقا من ذرة الكربون الوظيفي و ترقيم السلسلة الكربونية R' انطلاقا من ذرة الكربون المرتبطة بذرة الأكسجين.

• خاصيات الإستر

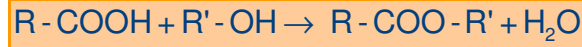
عند درجة حرارة و تحت ضغط اعتياديين توجد الإسترات على الحالة السائلة و هي متطايرة و تتميز برائحة طيبة بنكهة الفواكه و ذوبانيتها في الماء قليلة على عكس الأحماض و الكحولات التي تشتق منها. توجد الإسترات الطبيعية في الزيوت الأساسية ذات أصل نباتي و هي تستعمل في صناعة العطور و النكهات الغذائية و تستعمل في الصيدلة كمذيبات.

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

II. الأسترة و حلمأة الإستر

• الأسترة

تعريف الأسترة هي تفاعل بين كحول و حمض كربوكسيلي ينتج إسترا و الماء.
المعادلة الكيميائية لتفاعل الأسترة هي:



• الحلمأة

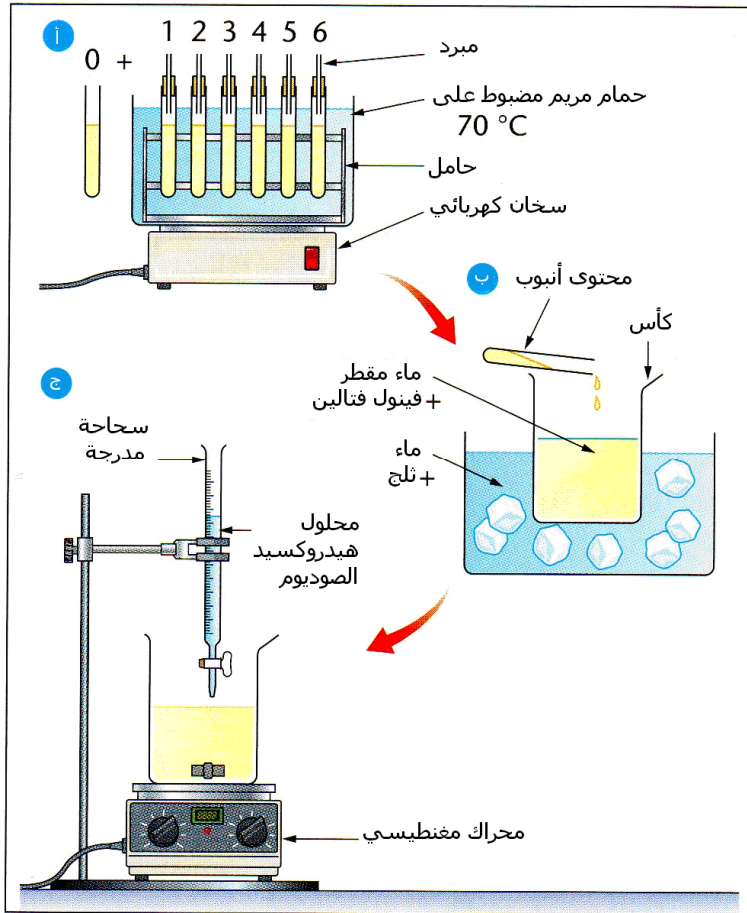
تعريف الحلمأة إستر هي التفاعل المعاكس لتفاعل الأسترة.
المعادلة الكيميائية لتفاعل الحلمأة هي:



• التوازن الكيميائي أسترة - حلمأة

تبين التجربة أن تفاعلي الأسترة و الحلمأة يشكلان توازنا كيميائيا في الحالة النهائية:

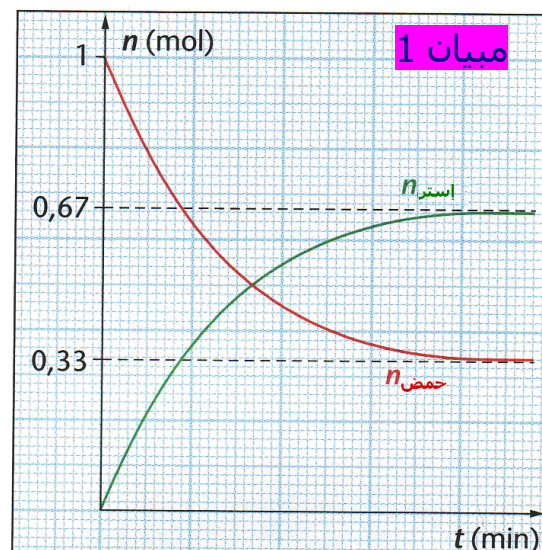
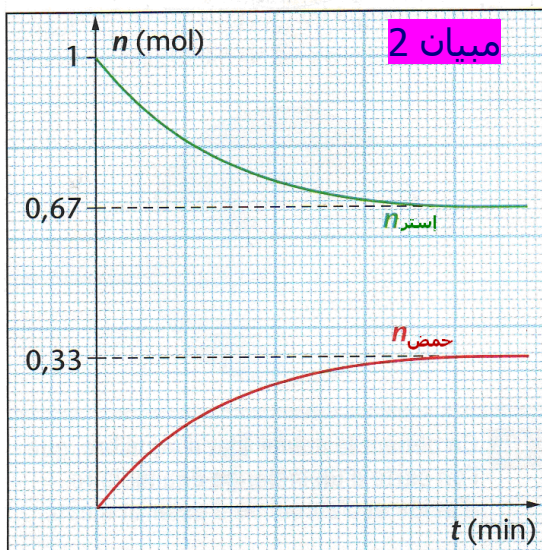
▪ التتبع الزمني للتفاعل:



يحتوي كل أنبوب على خليط متساوي المولات من حمض الإيثانويك و الإيثانول و بضع قطرات من حمض الكبريتيك.
تعاير الأنابيب عند لحظات معينة (يعاير الأنبوب 0 عند $t=0$) بعيد تبريدها. قصد تحديد كمية الحمض المتبقي.

يمكن التتبع الزمني لتفاعل الأسترة من خط التمثيل المبياني الذي يمثل تطور كمية المادة للإستر الناتج (المبيان 1). و بنفس الطريقة يمكن التتبع الزمني لتفاعل حلمأة الإستر من خط التمثيل المبياني الذي يمثل تطور كمية المادة للإستر المتبقي (المبيان 2).

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma



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

$$\tau = \frac{0,67}{1} = 67\%$$

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

$$\tau' = \frac{0,33}{1} = 33\%$$

نسبة التقدم النهائي لتفاعل الأسترة هي:

ونسبة التقدم النهائي لتفاعل الحلمأة هي:

تفاعلا الأسترة و الحلمأة تحولان بطيئان و غير كليين.

خاصية

▪ حالة التوازن:

الأسترة و الحلمأة تفاعلات متزامنان أحدهما يحد الآخر يؤديان إلى توازن كيميائي ديناميكي



معادلته العامة:

تصل المجموعة الكيميائية حالة التوازن عند تساوي سرعتي تفاعلي الأسترة و الحلمأة ، عندئذ تتواجد الأنواع الأربعة في الخليط المتفاعل بنسب تبقى ثابتة.

ثابتة التوازن لتفاعل الأسترة هي:

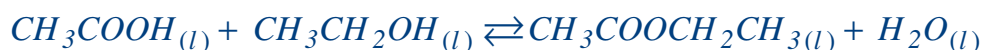
$$K = \frac{[\text{RCOOR}']_{\text{éq}} \cdot [\text{H}_2\text{O}]_{\text{éq}}}{[\text{RCOOH}]_{\text{éq}} \cdot [\text{R}'\text{OH}]_{\text{éq}}}$$

$$K' = \frac{1}{K}$$

و في حالة الحلمأة:

في حالة الأسترة و الحلمأة المدروسين معادلة التوازن هي:

▪ مثال:



للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

و ثابتة التوازن الموافقة هي:

$$K = \frac{[CH_3CO_2C_2H_5]_{\acute{e}q} \cdot [H_2O]_{\acute{e}q}}{[CH_3CO_2H]_{\acute{e}q} \cdot [C_2H_5OH]_{\acute{e}q}}$$

$$K = \frac{\frac{n_{ester}}{V} \cdot \frac{n_{eau}}{V}}{\frac{n_{acide}}{V} \cdot \frac{n_{alcool}}{V}} = \frac{n_{ester} \cdot n_{eau}}{n_{acide} \cdot n_{alcool}}$$

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

III. التحكم في التفاعل أسترة - حلمأة

• التحكم في سرعة التفاعل

▪ تأثير درجة الحرارة (مبيان 3)

لا تؤثر درجة الحرارة على التركيبة النهائية أي على نسبة التقدم النهائي بل تؤثر فقط على سرعة التفاعل: يمكن الرفع من درجة الحرارة من وصول حالة التوازن بسرعة أكبر.

▪ تأثير الحفاز (مبيان 3)

الحفاز نوع كيميائي (في هذه الحالة الأيونات H_3O^+) يسرع التفاعل الكيميائي دون أن يظهر في المعادلة الحصلة. ليس له تأثير على ثابتة التوازن و لا على نسبة التقدم النهائي. الأيونات H_3O^+ تسرع الأسترة و الحلمأة على حد سواء.

• التحكم في التركيب النهائي

يمكن تغيير التركيب النهائي أي نسبة التقدم النهائي :

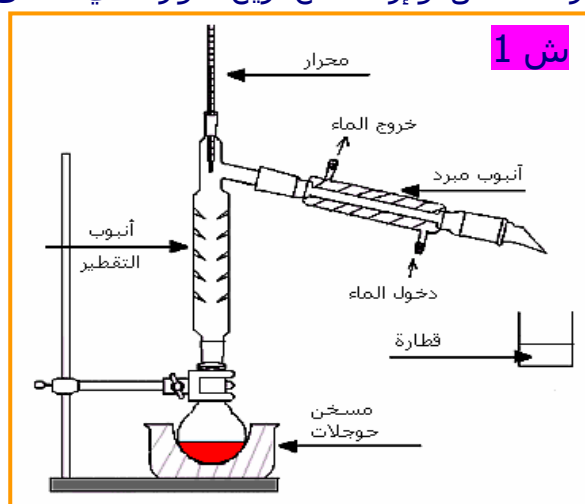
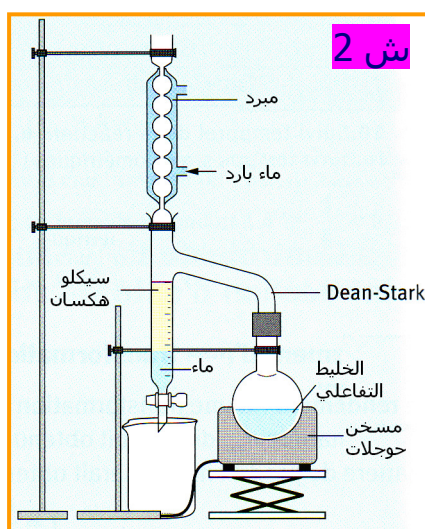
✓ باستعمال أحد المتفاعلات بوفرة (مبيان 3)،

✓ بإزالة أحد النواتج أثناء تكونه:

لإزالة الإستر تستعمل عملية التقطير (ش. 1)

لإزالة الماء يستعمل تركيب "دين ستارك" (ش. 2)

وفرة متفاعل أو إزالة ناتج تزيح التوازن في منحنى التطور التلقائي.



للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma