Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

كيفية التحكم في تطور المجموعات الكيميائية

I ـ لماذا تغيير المتفاعل ؟

تعتبر التحولات الكيميائية المقرونة بتفاعلات الأسترة بين حمض كربوكسيلي وكحول وحلمأة الإستر بطيئة ومحدودة . ويمكن تسريعها بالرفع من درجة الحرارة وباستعمال حفاز ، وبتحسين مرودودها باستعمال أحد المتفاعلات بوفرة أو بإزالة أحد النواتج .

لكن هذه الطرائق تستهلك م

من أجل تخفيض هذه الكلفة بادر الكيميائيون إلى البحث عن طرائق أخرى تعتمد على استعمال متفاعلات أخرى يتم اختيارها بحيث لا تحدث التحولات المعاكسة وتصبح التحولات كلية

فكيف يتم تحضير الاسترات دون تكون الماء لتجنب حلمأتها ؟

وفي أي ظروف يمكن إنجاز حلمأة إلإستر مع تجنب تواجد الحمض الكربوكسيلي مع الكحول ؟

II ـ تصنيع إستر انطلاقا من أندريد الحمض وكحول .

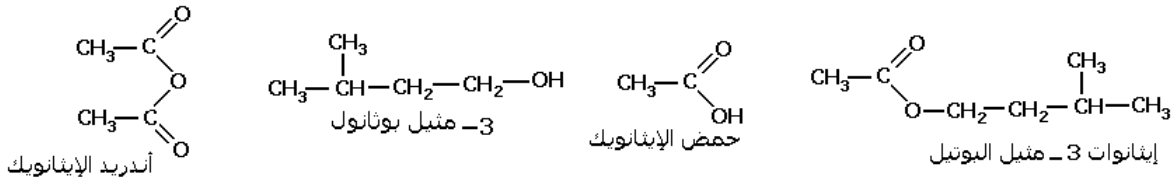
تتسم الأندريدات الحمض بتفاعليتها ، حيث تعوض الأحماض الكربوكسيلية في عدة تفاعلات خصوصا منها المتعلقة بتخل

1 ـ تفاعل أندريد الحمض مع كحول

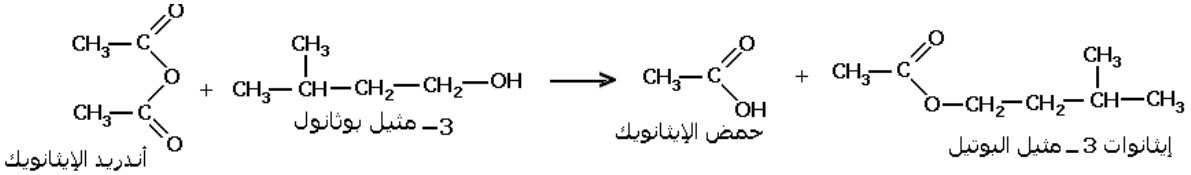
نشاط تجريبي 1

نصب في أنبوب اختبار $8m\ell$ من الكحول الإيزوميلي (3 ـ مثيل بوتان ـ 1 ـ أول) ، ونضيف $7m\ell$ من أندريد الإيثانويك ، نحرك ونضع الخليط لبضع دقائق في حمام مريم عند الحرارة $50°C$.

نفرغ المحتوى في كأس به ماء مالح ، ونحرك ، ثم نترك الخليط يسكن فنلاحظ تكون طور سائل زيتي نغمس شريط ورق الترشيح في الطور العلوي ونشم الرائحة المنبعثة منه تشبه رائحة الموز والإحاص تدل على تكون إستر وهو إيثانوات 3ـ مثيل البوتيل .



1 ـ أكتب الصيغ نصف المنشورة لكل من 3 ـ مثيل بوتان ـ 1 ـ أول وحمض الإيثانويك و إيثانوات 3ـ مثيل البوتيل



2 ـ استنتج معادلة هذا التفاعل .

3 ـ ما الذي يميز هذا التفاعل عن الأسترة التي تم التطرق إليها سابقا ؟

يتميز هذا التفاعل عن سابقيه أنه سريع وكلي حيث يكون التقدم النهائي للتفاعل قصويا .

4 ـ لماذا لاتحدث حلمأة الإستر الناتج ؟

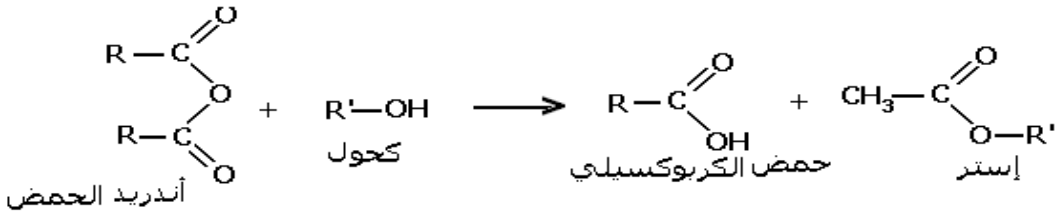
لأن تكون الأستر في وسط لا مائي يجعل حلمأته غير ممكنة .

بصفة عامة :

تفاعل أندريد الحمض مع كحول تفاعل كلي وسريع حيث يعطي إسترا ، ويكون فيه التقدم النهائي للتفاعل قصويا أي مردود أقصى .

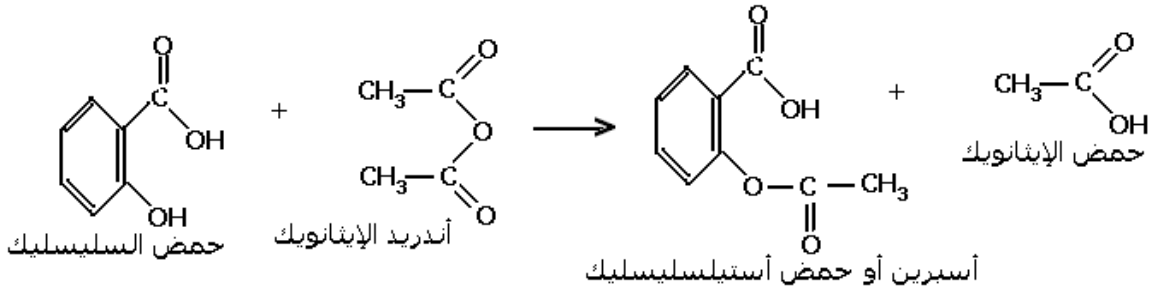
للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع



2 ـ تطبيقات : تحضير الأسبيرين

الأسبيرين أو حمض الأستيلسليسليك دواء كثير الاستعمال كمسكن للألم ومقاوم للحمى
يحضر انطلاقا من حمض السليسليك (حمض الصفصاف) وأندريد الإيثانويك للحصول على مردود أقصى :



III ـ الحلمأة القاعدية للإسترات : التصبن

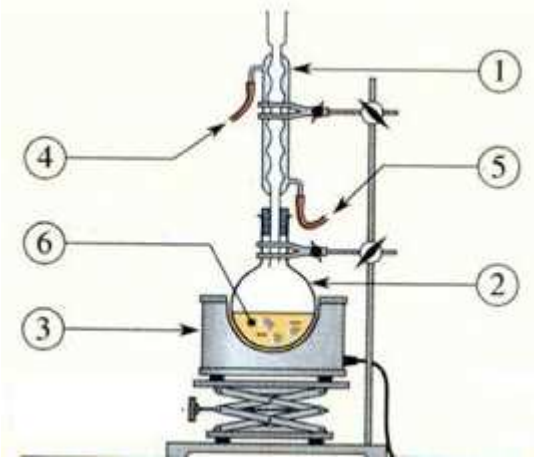
1 ـ تفاعل إستر مع الأيونات $HO^-(aq)$

رأينا في الدرس السابق أن حلمأة إستر بالماء هو تفاعل بطيء ومحدود .
يمكن لهذا التحول أن يكون كليا إذا تم إنجاز التحول بوجود قاعدة مركزة مثل هيدروكسيد الصوديوم أو هيدروكسيد البوتاسيوم .

نشاط تجريبي 2

نصب في حوجلة $5m\ell$ من بنزوات الإثيل ونضيف قليلا من حصى الخفاف ونضيف بحدر $25m\ell$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم .
ننجز تركيب التسخين بالارتداد ونسخن لمدة عشر دقائق . نترك الخليط يبرد ، ونفرغه في كأس بها قطع ثلج ، ثم نضيف تدريجيا ، وبحدر ، مع التحريك قليلا من حمض الكلوريدريك .
استثمار :

1 ـ ارسم تبيانة التركيب التجريبي للتسخين بالارتداد لإنجاز هذا التفاعل .



(1) : مبرد (2) حوجلة (3) مسخن كهربائي (4) خروج ماء دافئة (5) دخول الماء بارد (6) الخليط التفاعلي

2 ـ على ماذا نحصل في الكأس ؟
نحصل في الكأس على أيونات بنزوات نتيجة تفاعل بنزوات الإيثل مع أيونات الهيدروكسيد $HO^-(aq)$

3 ـ ما النوع الكيميائي الذي تفاعل مع $H_3O^+(aq)$ إعطاء حمض البنزويك ؟
النوع الكيميائي الذي تفاعل مع أيونات الأوكسونيوم إعطاء حمض البنزويك هو أيون البنزوات الناتج عن تفاعل أيونات هيدروكسيد مع بنزوات الإيثل .

$$C_6H_5COO^-(aq)+H_3O^+(aq)\rightarrow C_6H_5COOH(s)+H_2O(\ell)$$

4

$$C_6H_5COOC_2H_5(\ell)+HO^-(aq)\rightarrow C_6H_5COO^-(aq)+C_2H_5-OH(\ell)$$

5 ـ قارن هذه الحلمأة مع حلمأة الإستر التي تم التطرق إليها في الدرس السابق .

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع

الحلمأة بوجود قاعدة مركزة تودي إلى تفاعل كلي وسريع .

خلاصة :

يمكن تعميم هذه النتائج على جميع الاسترات ، حيث يتحول الإستر تحت تأثير أيونات هيدروكسيد $HO^-(aq)$ إلى أيونات كربوكسيلات وكحول ، يدعى هذا التحول تصبنا . (لكونه يؤدي إلى تحضير الصابون انطلاقا من مواد دهنية).

في وسط قاعدي يكون الحمض الكربوكسيلي أقليا والنوع الأكثري هو القاعدة المرافقة ، أيون كربوكسيلات $RCOO^-$ ، الذي لا يتفاعل مع الكحول . وبالتالي لا يمكن أن يحدث تفاعل ألأسترة ، ونحصل على تقدم التفاعل النهائي مساو للتقدم الأقصى أي تفاعل كلي .

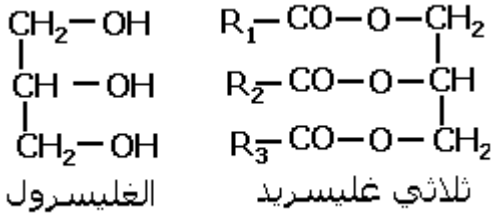
بصفة عامة ، تؤدي الحلمأة القاعدية (أو التصبن) لإستر إلى تكون أيون كربوكسيلات وكحول وفق تحول سريع وكلي . نكتب معادلة التفاعل :

$$R-COO-R'+HO^- \rightarrow R-COO^- + R'-OH$$

2 ـ تطبيقات في تصبن الأجسام الدهنية .

يتم تحضير الصابون بتصبن الأجسام الدهنية التي تحتوي على

2 ـ 1 الأجسام الدهنية



الأجسام الدهنية السائلة أو الصلبة ، مثل الزيوت والزبدة والدهون ، مركبات عضوية طبيعية ، نباتية وحيوانية تتكون أساسا من ثلاثي غليسريد وهو ثلاثي إستر ناتج عن تفاعل أسترة بين البروبان ـ 1،2،3ثلاثي أول (أو الغليسرول) والأحماض الدهنية .

الأحماض الدهنية أحماض كربوكسيلية ذات سلسلة كربونية طويلة غير متفرعة تحتوي على عدد زوجي من ذرات الكربون .

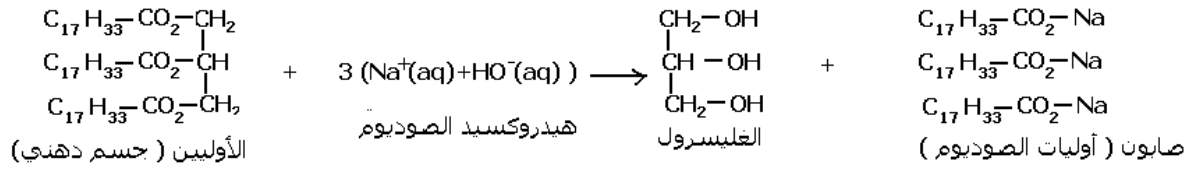
أمثلة : حمض اللوريك Acide laurique $\left(C_{11}H_{23}COOH\right)$ وحمض الأوليك Acide oleique $\left(C_{17}H_{33}COOH\right)$

2 ـ 2 تحضير الصابون

يتم تصبن الأجسام الدهنية بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+(aq)+HO^-(aq)\right)$ أو هيدروكسيد البوتاسيوم $\left(K^+(aq)+HO^-(aq)\right)$

يتم في هذا التصبن تفاعل المجموعات المميزة الثلاث إستر للغليسريد مع الأيونات HO^- حيث يتكون الغليسرول وثلاث أيونات كربوكسيلات .

ينتج الصابون عن تصبن ثلاثي الغليسريد . وهو عبارة عن كربوكسيلات الصوديوم أو البوتاسيوم ، القواعد المرافقة للأحماض الدهنية ذات سلاسل طويلة بين 10 إلى 20 ذرة كربون .



2 ـ 3 خاصيات الصابون

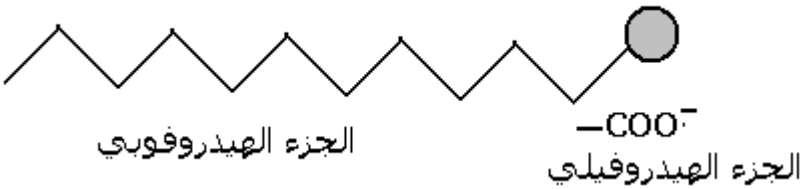
أ ـ الصابون في الماء

الذوبانية :

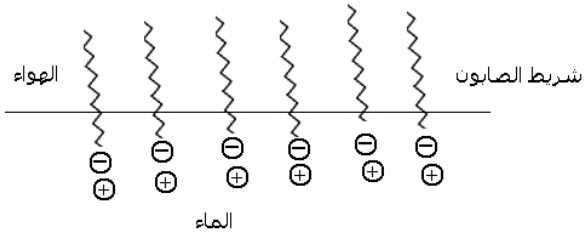
يذوب الصابون في الماء المقطر إلى حدود $100g/\ell$ ، وهو قليل الذوبان في الماء المالح أو الماء الذي يحتوي على أيونات الكالسيوم $Ca^{2+}(aq)$ أو أيونات المغنزيوم $Mg^{2+}(aq)$ حيث يترسب في هذه المحاليل.

للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma

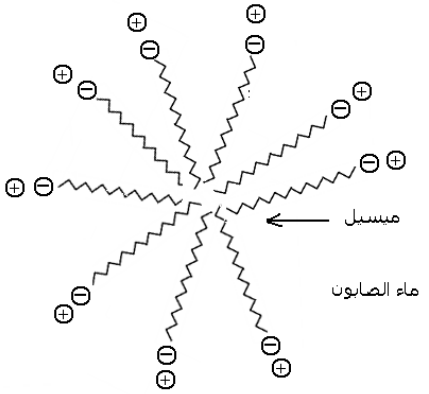
Talamid.ma : هذا الملف تم تحميله من موقع



ـ يحتوي أيون كربوكسيلات ذو سلسلة كربونية طويلة المتواجدة في الصابون على جزأين :
الجزء الأول هو عبارة عن مجموعة كربوكسيلات الأيوني COO^- المتواجد في رأس السلسلة ، وهو قابل للذوبان في الماء ويدعى الجزء الهيدروفيلي *Hydrophphyle* (محب للماء)
الجزء الثاني ، هو عبارة عن سلسلة كربونية طويلة غير قابلة للذوبان في الماء ويدعى الجزء الهيدروفوبي *hydrophobie* (كاره للماء)



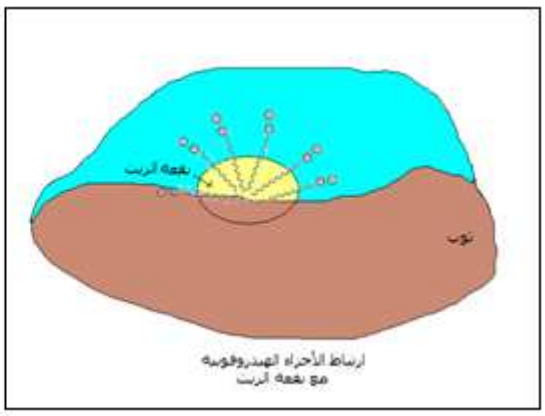
ـ يتميز الجزء الهيدروفوبي بعدم قابليته للذوبان في الماء ، إلا أنه يقبل التماس مع الزيت لأن بنيته تشبه بنية الأجسام الذهنية ، لذا يسمى الجزء الليبوفيلي *Lipophylie* (محب للدهون)
ـ في محلول مائي تكون أيونات كربوكسيلات نوعين من التجمعات :

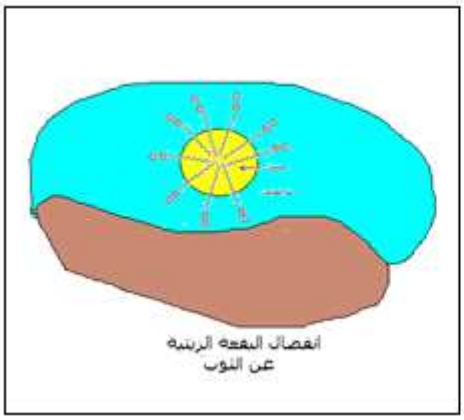


* يتكون على سطح المحلول شريط صابون أو قشرة من الصابون،
* وتتكون في المحلول مجموعات مماثلة تدعى ميسيلات ، أو ذرات حكمية . تتجمع السلسلات الكربونية الهيدروفوبية داخل الممسيلات بينما تكون مجموعات كربوكسيلات محيطها .

ب ـ خاصيات التنضيف

عندما نضع ثوبا ملطخا بمادة دهنية ، مثل الزيت النباتية ، في ماء صابوني ، تتحظم الميسيلات على البقع الدهنية على البقع الدهنية ، وبالتالي ترتبط الأجزاء الهيدروفوبية مع المواد الدهنية ، وبالفرك تنفصل لبقع الدهنية عن الثوب محبوسة داخل الميسيلات في المحلول .
تتنافر الميسيلات لكونها محاطة بأيونات Na^+ أو K^+ وتتشتت في الماء .





للمزيد من الملفات قم بزيارة الموقع : Talamid.ma