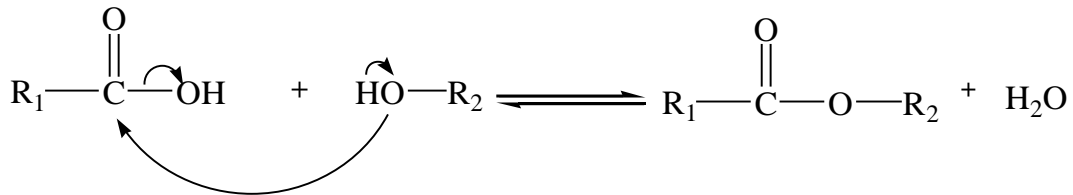




תفاعل الأسترة - Esterification

תفاعل الأسترة- تتشكل الأسترات نتيجة تفاعل بين الأحماض الكربوكسيلية (Carboxylic Acid) وبين الكحول (alcohol). أثناء هذا التفاعل يتم استبدال مجموعة الهيدروكسيل OH التابعة للحمض بمجموعة OR التابعة للكحول .



هذا التفاعل هو تفاعل عكسي بطيء نسبياً، يتم تسرعه بواسطة الحرارة وتواجد محفز، او عامل مساعد، وعادة ما يكون حمض قوي مثل حمض الكبريتيك.

المجموعة التابعة للكحول وتلك التابعة للحمض الكربوكسيلي متصلات ببعضهن البعض خلال الرابط الإستري أو المجموعة الإسترية . هذه المجموعة تتكون من ذرة كربون المتصلة مباشرة عن طريق رابط مزدوج مع ذرة أوكسجين وبرباط وحيد آخر لذرة أوكسجين أخرى. الحمض الكربوكسيلي يمنح الرابط الإسترية المجموعة الكربونية (كربون المتصل مع ذرة أوكسجين برباط مزدوج C=O)، ومن جهة أخرى يشترك الكحول في الرابط الإسترية عن طريق ذرة الأوكسجين . يُرمز إلى المجموعة الإسترية بـ COO .

أسماء الإسترات تتكون من قسمين : القسم الأول يدل على العامل التابع للكحول والثاني يدل على العامل التابع للحمض الكربوكسيلي .

عادة ما تنتهي أسماء الإسترات بإضافة اللاحقة وآت -oate . أبسط مركب إستري معروف هو methyl methanoate , ناتج التفاعل ما بين الميثانول (كحول بسيط CH₃OH) وحمض النمليك (methanoic acid \ formic acid - HCOOH) أبسط حمض كربوكسيلي .

تتميز المركبات الإسترية بروائح نموذجية خاصة – عادة ما تكون روائح زكية . وهم يتواجدون عادةً في الفواكة والورود.

إستعمال المركبات الإسترية شائع جداً في صناعات الغذاء والمستخدمات التجميلية .

هدف التجربة: تحضير إستر بتفاعل الأسترة

في هذه التجربة نقوم بتحضير المركبات الإسترية التالية : isoamyl acetate , ethyl butyrate , propyl acetate .



أسئلة تحضيرية:

1. سجل آلية تفاعل الأسترة في التجربة .
2. ما هي وظيفة حمض الكبريتيك في التفاعل وكيفية عملها .
3. ما هو المحفز الكيميائي .
4. ما هي وظيفة حجارة الغليان .

تحذيرات :

1. امتنع عن ملامسة حمض الخليك بشكل مباشر , يجب وضع القفازات الواقية حسب الحاجة .
2. يُمنع فك الأجهزة الساخنة التي ممكن أن تحرر غازات سامة داخل غرفة المختبر .
3. أثناء استعمال أجهزة التسخين يتوجب توخي الحذر والحرص على العمل في بيئة جافة .

الأدوات اللازمة :

1. ورق كروي – 100 مل .
2. أنبوب مدرج – 25 مل .
3. جهاز تسخين
4. مكثف (دخول وخروج مياه التبريد) .
5. قمع للفصل مع سدادة.
6. كأس كيميائية – 100 مل .
7. ورق (ارلنماير) – 50 مل .
8. ميزان حرارة .

المواد اللازمة :

كل زوج يقوم بتحضير استر واحد من أزواج الحمض والكحول الثلاثة :

1. حمض الخليك , 3-methyl butanol,
2. ايثانول , حمض الايثانويك .
3. بروبانول , حمض الخليك .

حمض الكبريتيك.

100 مل محلول 5% sodium bicarbonate

MgSO₄

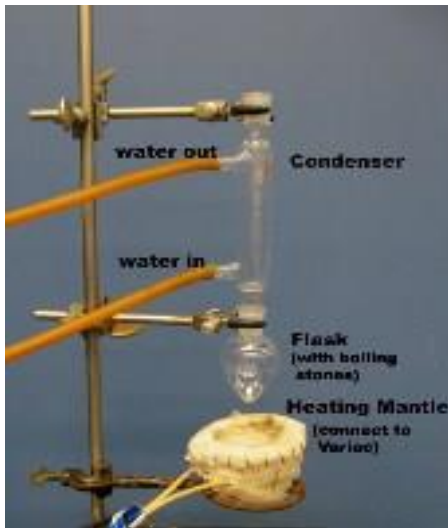


طريقة العمل :

1. يجب ادخال الكميات الملائمة للدورق الكروي حسب زوج الحمض الكربوكسيلي والكحول الذي سيتم استعماله :
- أو : 5.7 مل من isoamyl alcohol , و 10 مل من حامض الخليك/ الأستيك.
- أو : 12 مل من الإيثانول , و 10 مل من حامض البوتانيك .
- أو : 10 مل من البروبانول, و 10 مل من حامض الخليك/ الأستيك.
2. أضف 30 نقطة من حمض الكبريتيك المركز بحذر شديد وقم بتحريك الدورق الكروي بشكل يدوي .
3. أضف 3-4 حجارة غليان .
4. قم بتركيب جهاز التبريد (حسب المخطط المرفق)
5. قم بغلي السائل للدرجة القصوى بمساعدة جهاز التسخين وبعد الغليان قم بانزال درجة الحرارة حتى الحصول على غليان هادئ وموزون .
6. تابع عملية التسخين والتكثيف لمدة 20 -25 دقيقة .
7. أطفئ جهاز التسخين وقم بانزال درجة الحرارة.
8. قم بنقل الخليط الى قمع الفصل واضف بحذر 30 مل مياه باردة.
9. اشطف الوعاء مع القليل من المياه الباردة وأضفها الى القمع .
10. أغلق القمع بواسطة السدادة وقم بهز القمع عدة مرات , يجب بفتح الحنفية السفلى بعد كل عملية خلط للتخلص من الغاز داخل القمع .
11. قم بإبعاد طبقة الماء.
12. قم بإضافة 10 مل من محلول صوديوم بيكربونات 5% لداخل القمع بحذر وقم بتحريكه بشكل دائري من دون إغلاق القمع بالسداد حتى يتم تحرير كل غاز ثاني أكسيد الكربون من التفاعل (حتى لا نرى فقاعات غاز داخل القمع)
13. أغلق القمع بواسطة السدادة وقم بهز القمع عدة مرات , وقم بفتح الحنفية السفلى بعد كل عملية خلط للتخلص من الغاز داخل القمع .
14. . قم بإبعاد طبقة الماء
15. قم بإعادة الخطوات 12-14 مرة أخرى .
16. قم بنقل الطبقة العضوية للدورق (ارلنماير) -50 مل , أضف $MgSO_4$ لتجفيف الماء , حرك الوعاء واتركه لبضع دقائق .
17. قم بوزن المادة التي حصلت عليها وقم بالتعرف على رائحته .



جهاز الغليان المرتد reflux



هذا الجهاز يتكون من دورق كروي المتصل مباشرةً بمكثف للماء، يُخار المواد الناتج خلال عملية التسخين للتفاعل يصعد للأجزاء العلوية من المكثف، يقوم المكثف بتبريد البخار الصاعد وتكثيفه وبهذه الحالة نقوم بإعادة البخار لداخل وعاء التفاعل.

عملية الاستخلاص

هذه العملية تتم بمساعدة قمع الفصل.

نقوم بإدخال المحلول لداخل القمع ونقوم بإضافة المحلول الثاني. نقوم بإغلاق القمع بواسطة السدادة ونهزه جيداً ومن حين لآخر نقوم بتحرير الضغط الناتج في الداخل عن طريق فتح الحنفية السفلى وتوجيهه فتحت



أثناء الهز يجب التأكد من أن السدادة والحنفية مُحكمي الإغلاق. بعد هذه العملية نضع القمع داخل حلقة حديدية بشكل عامودي ونقوم بفتح السدادة وننتظر حتى نقوم بملاحظة الفصل التام ما بين الطبقة المائية والعضوية.

نقوم بفتح الحنفية السفلى ونسمح للسائل الأسفل بالنزول لداخل وعاء للتجميع – كأس كيميائية أو دورق.

يجب الإنتباه والأخذ بعين الاعتبار بأي من الطبقتين تتواجد المادة المطلوبة.