تمارين التحكم في تطور مجموعة كيميائية

ما ينبغي اكتسابه من معارف و مهارات

- معرفة المجموعات المميزة: $-COOH$ و $-OH$ و $-CO_2R$ و $-CO-O-CO-$ في نوع كيميائي.
- حساب مردود تحول كيميائي.
- تعليل اختيار المعدات التجريبية و استخدامها في المختبر: التسخين بالارتداد، و التقطير، و التبلور، و الترشيح تحت الفراغ.
- تعرف قواعد السلامة و احترامها.
- تعليل مراحل بروتوكول تجريبي.
- كتابة معادلة تفاعل أندريد حمض مع كحول، و معادلة الحلمأة القاعدية لإستر.
- معرفة أن تفاعل أندريد حمض مع كحول يعطي إسترا حسب تفاعل سريع و كلي.
- تعرف الجزء الهيدروفيلي و الهيدروفوبي لأيون كربوكسيلات ذي سلسلة طويلة.
- معرفة الدور التسريعي و الانتقائي لحفاز.

نصوص التمارين

تمرين 1 اختيار الجواب الصحيح

إختر الجواب الصحيح.

1- مردود تفاعل التصبن هو أكبر بكثير من مردود حلمأة عادية لأن:

أ- pH الوسط مرتفع،

ب- الوسط حمضي،

ج- أحد المتفاعلات غير.

2- تصنيع الصابون هو تفاعل:

أ- ثلاثي إستر و محلول مركز لهيدروكسيد الصوديوم عند درجة حرارة منخفضة،

ب- جسم دهني في وسط حمضي،

ج- ثلاثي إستر و محلول مركز لهيدروكسيد الصوديوم عند درجة حرارة مرتفعة.

3- الصابون هو خليط من:

أ- أجسام دهنية،

ب- ثلاثيات الإستر،

ج- كربوكسيلات الصوديوم و/أو البوتاسيوم.

4- يتفاعل إستر مع محلول الصودا المركز وفق تفاعل يسمى:

أ- أسترة،

ب- تصبن،

ج- حلمأة،

د- تفاعل حمض-قاعدة.

5- الحفاز:

أ- لا يغير حالة التوازن،

ب- لا يغير سرعة التفاعل،

ج- يحفز التفاعل في المنحى المباشر فقط.

تمرين 2 صيغ و معادلات

1- أكتب الصيغ نصف المنشورة للكحول و أندريد الحمض اللازمين لتحضير الإسترات التالية:

$H-COO-CH_3$ (1)

$CH_3-COOCH_3$ (2)

$H-COO-CH_2-CH_2-CH_3$ (3)

$CH_3-CH_2-COOCH_2-CH_3$ (4)

$C_6H_5-COOCH_3$ (5)

2- أكتب المعادلات الموافقة لتصنيع الإستر انطلاقا من المتفاعلات التالية:

أ- الميثانول و أندريد الإيثانويك.

ب- البروبان -1- أول و أندريد الميثانويك.

ج- 2- مثيل بروبان- 2- أول و أندريد البوتانويك.

د- بوتان- 1- أول و أندريد الإيثانويك.

تمرين 3 مردود أسترة

نمزج كتلة $m = 20,4\ g$ من أندريد الإيثانويك مع كتلة $m' = 6,4\ g$ من الميثانول. بعد التسخين بالارتداد وتقطير الطور العضوي نحصل على $m'' = 12,6\ g$ من الإستر.

1- أكتب المعادلة الموافقة للتفاعل.

2- أحسب مردود هذا التصنيع.

♦ معطيات: $M(O) = 16\ g.mol^{-1}$ / $M(C) = 12\ g.mol^{-1}$ / $M(H) = 1\ g.mol^{-1}$

تمرين 4 تصنيع بروبانوات المثيل

يمكن انجاز تصنيع بروبانوات المثيل بطريقتين :

- انطلاقا من حمض كربوكسيلي حيث مردود التحول هو 60% ،
- أو من أندريد الحمض حيث مردود التحول هو 83%.

1- أعط الصيغة نصف المنشورة لبروبانوات المثيل و استنتج صيغ الكحول و الحمض و أندريد الحمض الموافقة لهذا التصنيع.

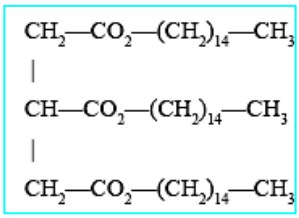
2- أكتب معادلة كل من التفاعلين.

3- ينجز التحولان انطلاقا من خليط بدئي يضم مولا واحدا لكل متفاعل،

أ- قارن التحولين .

ب- أحسب كمية مادة الإستر الإضافية الناتجة عن التفاعل الثاني.

تمرين 5 تصبن جسم دهني



يستعمل زيت النخل لتصنيع بعض أنواع الصابون. يحتوي هذا الزيت أساسا على المادة الدهنية ذات الصيغة التالية و تسمى البالمتين :

1- أكتب معادلة تفاعل التصبن لهذه المادة و اذكر مميزاته.

2- تتفاعل كمية وافرة من الصودا مع $80,6\ g$ من البالمتين.

بعد عدة مراحل للمعالجة يحصل على كتلة جافة من الصابون تساوي $69,5\ g$.

أحسب مردود التحول.

♦ <u>معطيات</u>: $M(Na) = 23\ g.mol^{-1}$ / $M(O) = 16\ g.mol^{-1}$ / $M(C) = 12\ g.mol^{-1}$ / $M(H) = 1\ g.mol^{-1}$

تمرين 6 تصنيع صابون

1- البوتيرين جسم دهني يتواجد في الزبدة، و هو ثلاثي غليسيريد ينتج عن تفاعل الغليسيرول مع حمض البوتانويك.

أكتب الصيغة نصف المنشورة للبوتيرين و احسب كتلته المولية.

2- ننجز تركيبا للتسخين بالارتداد بوضع كتلة $m = 20\ g$ من البوتيرين في حوجلة و كمية وافرة من الصودا.

2.1- أكتب معادلة التفاعل و سم النواتج.

2.2- ما دور التسخين بالارتداد؟

2.3- بعد التبريد نصب الخليط المتفاعل في محلول مشبع لكلورور الصوديوم. نحصل على جسم صلب كتلته بعد التجفيف هي: $m' = 16,6\ g$.

أ- ما دور كلورور الصوديوم؟

ب- أحسب مردود التحول.

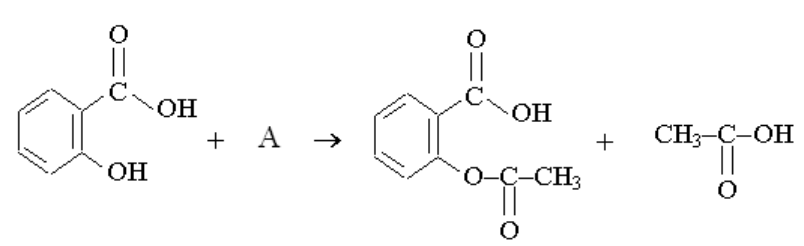
♦ <u>معطيات</u>: $M(Na) = 23\ g.mol^{-1}$ / $M(O) = 16\ g.mol^{-1}$ / $M(C) = 12\ g.mol^{-1}$ / $M(H) = 1\ g.mol^{-1}$

تمرين 7 تصنيع الأسبرين

يحضر الأسبرين انطلاقا من حمض الساليسيليك الذي يحمل مجموعة OH – و يمكنه ككحول أن يخضع للأسترة.

في حوجلة نضع $5\ g$ من حمض الساليسيليك و $7\ ml$ من أندريد A ثم قطرات من حمض الكبريتيك. نخضع الخليط للتسخين بالارتداد عند $60\ ^{o}C$ مدة $20\ min$ مع التحريك باستمرار.

نسحب الحوجلة من المسخن ثم نسكب $50\ ml$ من الماء المقطر البارد من أعلى المبرد ثم نضعها في الماء المثلج فيترسب الأسبرين الناتج و بعد ذلك نرشحه.كتلة الأسبرين الخالص و الجاف هي $4,2\ g$ ، و معادلة التفاعل هي:



1- أكتب الصيغة نصف المنشورة للمركب A واذكر اسمه.
2- أرسم تبيانة تركيب التسخين بالارتداد مسميا مختلف مكوناته.
3- حدد المتفاعل المحد.
4- أحسب كتلة الأسبرين المحصل عليها إذا كان مردود التفاعل يساوي $100\ \%$ ثم أحسب المردود الفعلي.

♦ معطيات: الكتل المولية للمركبات:

حمض الساليسيليك : $138\ g.mol^{-1}$

الأندريد A : $102\ g.mol^{-1}$

الأسبرين: $180\ g.mol^{-1}$

و كثافة الأندريد A: $1,08$

موضوع باك

تمرين 8 تصبن زيت

يحضر الصابون في المختبر بإتباع البروتوكول التجريبي التالي.

- **الشوط الأول**

تُذوب الكتلة $m = 8,0\ g$ من هيدروكسيد الصوديوم NaOH في $20\ ml$ من الماء المقطر.

1- أحسب التركيز المولي لهذا المحلول.
2- هل هذا المحلول حمضي أم قاعدي؟

- **الشوط الثاني**

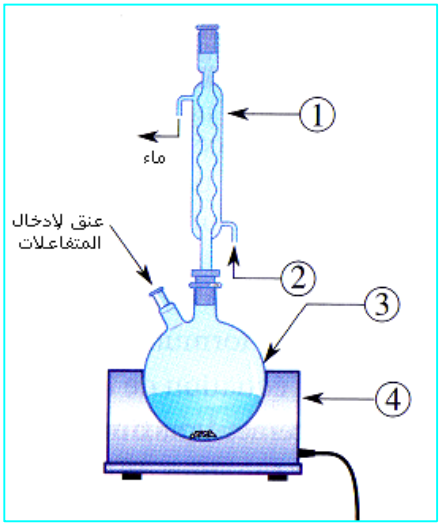
في حوجلة من فئة $250\ ml$ ، نسكب الـ $20\ ml$ من المحلول السابق، و $20\ ml$ من الإيثانول، و $15\ ml$ من زيت غذائي، ثم نضيف بضع حصيات من حجر خفان.

يعتبر أن هذا الزيت يتكون فقط من ثلاثي الغليسيريد ذي الصيغة التالية:

$C_{17}H_{33}COO-CH_2$
$C_{17}H_{33}COO-CH$
$C_{17}H_{33}COO-CH_2$

و كثافته هي $d = 0,9$.

ينجز التركيب الممثل في الشكل التالي.



1- أذكر إسم هذا التركيب.
2- سم المعدات المرقمة في الشكل.
3- أذكر إسم هذا التفاعل و أكتب معادلته.
4- أحسب كميات المادة البدئية للمتفاعلات، و بين أن كمية هيدروكسيد الصوديوم وافرة.

- **الشوط الثالث**

بعد $15\ min$ من التفاعل، يفرغ الخليط التفاعلي في محلول لكلورور الصوديوم، مع التحريك.ثم يرشح الناتج الصلب بواسطة قمع "بشنير"، و يجفف. يحصل على كتلة $m' = 1,18\ g$ من هذا الناتج.

1- أرسم شكلا للترشيح بواسطة قمع "بشنير".
2- ما الناتج الصلب المحصل عليه؟
3- أحسب مردود هذا التصنيع.

♦ معطيات:

$M(Na) = 23\ g.mol^{-1}$ / $M(O) = 16\ g.mol^{-1}$ / $M(C) = 12\ g.mol^{-1}$ / $M(H) = 1\ g.mol^{-1}$