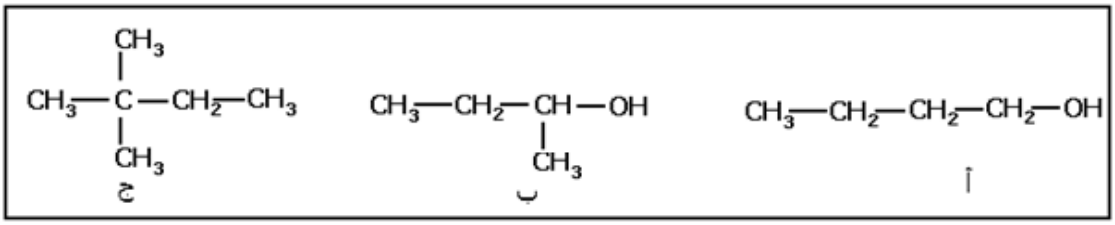
تفاعلات الأسترة والحلمأة
Réaction d’estérification et d’hydrolyse

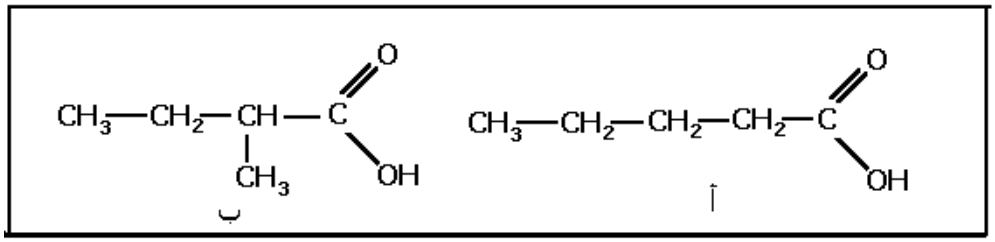
تمرين 1

صنف الكحولات التالية واعط أسمائها



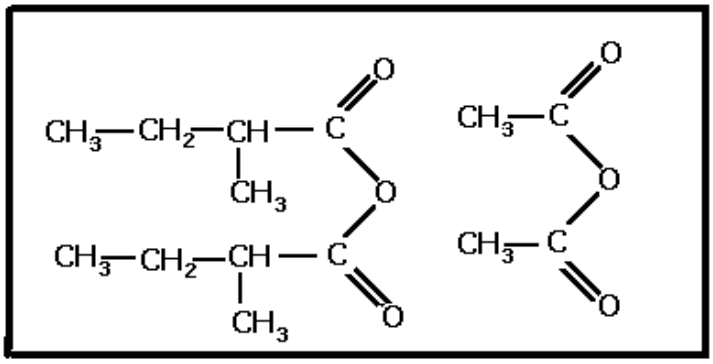
تمرين 2

أعط أسماء الأحماض الكربوكسيلية التالية :



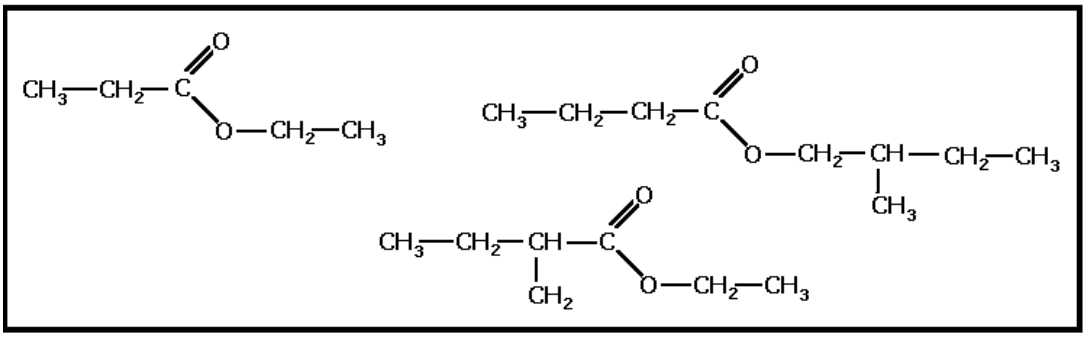
تمرين 3

أعط أسماء اندريدات الحمض التالية :



تمرين 4

أعط أسماء الاسترات النتالية



تمرين 5

خلال تفاعل الأسترة والحلمأة بين $1,0mol$ من حمض الإيثانويك و $1,0mol$ من الإيثانول ، يكون مردود هذا التفاعل هو 60% .

1 ـ أكتب المعادلة الكيميائية لهذا التفاعل .

2 ـ أوجد تركيبة الخليط في الحالة النهائية .

2 ـ تأثير النسب البدئية لكميات مادة المتفاعلات :

تمرين 6

نعتبر تفاعل أسترة بين حمض كربوكسيلي صيغته $R-COOH$ وكحول صيغته $R'-CH_2-OH$ عند اللحظة $t=0$ تم خلط $0,20mol$ من الحمض و $0,20mol$ من الكحول . ننجز هذا التفاعل بوجود حمض الكبريتيك وبواسطة التسخين بالارتداد .

1 ـ أكتب المعادلة الكيميائية لتفاعل الأسترة .

2 ـ نعرف التقدم x للتفاعل بكمية مادة الاستر المتكون خلال الزمن . أتمم الجدول الوصفي للتفاعل :

معادلة التفاعل		$acide$	+	$alcool$	$\rightarrow$	$ester$	+	eau
الحالة	التقدم	كميات المادة						
البدئية	0	0,20		0,20		0		0
خلال التفاعل	x							
عند التوازن	$x_{éq}$							

3 ـ أحسب التقدم الأقصى لتفاعل الأسترة إذا افترضنا أن التفاعل كلي .

4 ـ تعطي التجربة التقدم عند التوازن للإستر $x_{éq}=0,13mol$ ،

4 ـ 1 أتمم الجدول الوصفي للتفاعل

4 ـ 2 أحسب مردود هذا التحول

4 ـ 3 ما هو تعليقك على هذه القيمة ؟

5 ـ نعوض الكحول $R'-CH_2-OH$ ب $R_1-CHOH-R_2$

5 ـ 1 أعط الصيغة نصف المنشورة للإستر الناتج وحدد صنف الكحول المستعمل

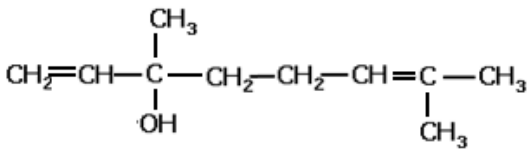
5 ـ 2 علما أن مردود هذا التحول الجديد هو 60% ، أحسب القيمة الجديدة للتقدم عند التوازن

5 ـ 3 استنتج قيمة ثابتة التوازن باستعمال هذ الكحول الجديد

تمرين 7

يستعمل عطر برائحة الخزامى أو أسيتات لينالليل Acétate de Linalyle لتعطير الصابون ، وهو نوع كيميائي يوجد في النكهة الطبيعية للخزمى . يمكن تحضيره في المختبر انطلاقا من التفاعل بين حمض الإيثانويك واللينالول Linalol .

عند درجة الحرارة العادية يوجد اللينالول كسائل عديم اللون ومعطر ، صيغته نصف المنشورة هي :



1 ـ1 انقل إلى ورقتك الصيغة نصف المنشورة للنيالول وضع دائرة حول المجموعة المميزة للكحول .

1 ـ 2 ـ حدد صنف هذا الكحول .

2 ـ ما هي المجموعة الكيميائية التي تنتمي إليها أسيتات لينالیل Acétate de Linalyle . ؟
3 ـ 1 ـ باستعمال الصيغ نصف المنشورة أكتب معادلة التفاعل الكيمائي المقرون بتحضير أسيتات لينالیل Acétate de Linalyle .
3 ـ2 ـ ما هي مميزات هذا التحول الكيميائي ؟
4 ـ نستعمل خليطا متساوي المولات من اللينالول وحمض الإيثانويك بوجود حمض باراتولیين الكبريتونيك acide paratoluéne sulfonique والذي يلعب دور الحفاز . ما هو دور الحفاز ؟
5 ـ نعطي ثابتة التوازن لهذا التحول : $K = 3\times10^{-3}$.
5 ـ 1 أكتب تعبير خارج التفاعل $Q_{r,i}$ عند بداية التفاعل .
5 ـ 1 علل منحى التطور التلقائي للمجموعة .
6 ـ عند نهاية التحول وبعد التبريد نقوم بفصل أسيتات لينالیل Acétate de Linalyle بالتقطير .حصلنا على $2,5m\ell$ من أسيتات لينالیل Acétate de Linalyle انطلاقا من $40m\ell$ للينالول .
6 ـ 1 ما هو حجم حمض الإيثانويك المستعمل ؟
6 ـ 2 عرف بمردود التفاعل واحسب مردود هذا التركيب .
6 ـ 3 هل هذه النتيجة مفاجئة ؟
7 ـ المردود في هذه الشروط التجريبية رديء ، لكن بالمقابل فإن اللينالول هو مادة باهضة الثمن .
7 ـ 1 اقترح طريقة تمكن من الرفع من المردود دون تغيير الجهاز المستعمل
7 ـ 2 ما هو الجهاز الآخر الذي يمكن من الرفع من مردود التفاعل ؟

اللينالول Linalol	حمض الإيثانويك	أسيتات لينالیل Acétate de Linalyle	اسم النوع الكيميائي
0,87	1,05	0,89	الكثافة
199	118	220	درجة حرارة الغليان(°C)
154	60	196	الكتلة المولية g/mol

تمرين 8 ـ تصنيع إستر (مبارة فرنسية 2002)

نعطي الكتل المولية الذرية للعناصر الكيميائية التالية : $M(H)=1g/mol$ و $M(C)=12g/mol$ و $M(O)=16g/mol$.

نريد تصنيع إستر انطلاقا من تفاعل حمض الإيثانويك و بنتن ـ 1 ـ أول pentan – 1 ol
1 ـ أكتب باستعمال الصيغ نصف المنشورة المعادلة الحصيلة لهذا التفاعل الكيميائي .
أعط اسم الاستر الناتج . واذكر خاصتين أساسيتين لهذا التفاعل .
2 ـ المناولة
ـ المرحلة الأولى : ندخل في حوجلة حجما $V_1 = 22m\ell$ من بنتن ـ 1 ـ أول pentan – 1 ol وحجما V_2 من حمض الإيثانويك . ونضيف $1m\ell$ من حمض الكبريتيك مركز وبعض من حصى الخفاف pierres ponces ثم نسخن الخليط بالارتداد مدة $30\,\min$.
ـ المرحلة الثانية : بعد التبريد نصب محتوى الحوجلة في حبابة الصفيق ampoule à décanter والتي تحتوي على $50m\ell$ من الماء المثلج مع الاحتفاظ بحصى الخفاف . بعد التحريك والصفيق نحصل على على طبقتين غير قابلين للامتزاج non miscible إحداهما تحتوي على الاستر .
بعد التحريك والمعالجة نحصل على $17g$ من الاستر .
معطيات :

الاستر المحضر	حمض الإيثانويك	بنتن ـ 1 ـ أول	اسم النوع الكيميائي

	Pentan -1 - ol		
الكتلة الحجمية عند 20°C ب $(g/m\ell)$	0,81	1,05	0,87
الذوبانية في الماء	ضعيفة	جيدة	ضعيفة
الكتلة المولية g/mol	88	60	130

2 ـ 1 ما هو دور التسخين ؟ وما هو دور استعمال التسخين بالارتداد ؟

2 ـ 2 ضع تبيانة موضحا فيها الأجهزة المستعملة في عملية التسخين بالارتداد .

2 ـ 3 ما هو دور حمض الكبريتيك المركز ؟ ما هو دور حصى الخفاف ؟

2 ـ 4 أوجد بدلالة المعطيات التعبير الحرفي للحجم V_2 لحمض الإيثانويك المستعمل لكي يكون الخليط البدئي متساوي المولات . أحسب قيمته .

2 ـ 5 ما هو التفاعل المشوش الذي يمكن أن يحصل خلال عملية التصفيق في حالة عدم استعمال الماء المثلج ؟

2 ـ 6 ضع تبيانة لعملية التصفيق موضحا وضعية و اسم الطورين . ما هي الاحتياطات التي يجب العمل بها خلال التحريك في عملية التصفيق ؟

2 ـ 7 احسب مردود هذا التصنيع .

3 ـ تطور التحول .

3 ـ 1 مثل على الورقة شكل المنحنى الممثل لتغيرات كمية مادة الاستر المتكون بدلالة الزمن t .

3 ـ 2 ما هي التغيرات التي ستطرأ على هذا المنحنى في الحالات التالية :

أ ـ عند الرفع من درجة الحرارة

ب ـ عند عدم استعمال حمض الكبريتيك المركز

ج ـ عند استعمل حمض الإيثانويك بوفرة بالنسبة للكحول .

4 ـ نريد أن نحضر هذا الاستر بمردود جيد .

4 ـ 1 أعط اسم والصيغة نصف المنشورة للمتفاعل الممكن استعماله عوض حمض الإيثانويك

4 ـ 2 أكتب المعادلة الحصيلة لهذا التفاعل وأذكر خاصياته .