



...

## تمرين 5

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

- 1 - أكتب المعادلة الكيميائية لهذا التفاعل .
- 2 - أوجد تركيبة الخليط في الحالة النهائية .
- 2 - 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  $0,20\text{mol}$  من الحمض و  $0,20\text{mol}$  من الكحول . نجز هذا التفاعل بوجود حمض الكبريتيك وبواسطة التسخين بالارتداد .

- 1 - أكتب المعادلة الكيميائية لتفاعل الأسترة .
- 2 - نعرف التقدم  $x$  للتفاعل بكمية مادة الاستر المتكون خلال الزمن . أتمم الجدول الوصفي للتفاعل :

معادلة التفاعل		<i>acide</i>	+	<i>alcool</i>	→	<i>ester</i>	+	<i>eau</i>
الحالة	التقدم	كميات المادة						
البدئية	0	0,20		0,20		0		0
خلال التفاعل	x							
عند التوازن	$x_{eq}$							

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

4 - تعطي التجربة التقدم عند التوازن للإستر  $x_{eq} = 0,13\text{mol}$  ،

4 - 1 أتمم الجدول الوصفي للتفاعل

4 - 2 أحسب مردود هذا التحول

4 - 3 ما هو تعليقك على هذه القيمة ؟

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

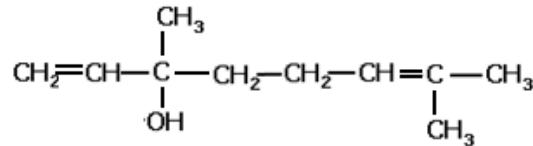
5 - 1 أعط الصيغة نصف المنشورة للإستر الناتج وحدد صنف الكحول المستعمل

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

5 - 3 استنتج قيمة ثابتة التوازن باستعمال هذ الكحول الجديد

## تمرين 7

يستعمل عطر برائحة الخزامى أو أسيتات ليناليل Acétate de Linalyle لتعطير الصابون ، وهو نوع كيميائي يوجد في النكهة الطبيعية للخزمي . 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 - 1 انقل إلى ورقتك الصيغة نصف المنشورة للينالول وضع دائرة حول المجموعة المميزة للكحول .

1 - 2 - حدد صنف هذا الكحول .

- 2 - ما هي المجموعة الكيميائية التي تنتمي إليها أسيتات ليناليل Acétate de Linalyle . ؟  
 3 - 1 باستعمال الصيغ نصف المنشورة أكتب معادلة التفاعل الكيميائي المقرون بتحضير أسيتات ليناليل Acétate de Linalyle .  
 3 - 2 ما هي مميزات هذا التحول الكيميائي ؟  
 4 - نستعمل خليطا متساوي المولات من اللينالول وحمض الإيثانويك بوجود حمض باراتوليبي الكبريتونيك acide paratoluéne sulfonique والذي يلعب دور الحفاز . ما هو دور الحفاز ؟  
 5 - نعطي ثابتة التوازن لهذا التحول :  $K = 3 \times 10^{-3}$  .  
 5 - 1 أكتب تعبير خارج التفاعل  $Q_{r,i}$  عند بداية التفاعل .  
 5 - 1 علل منحى التطور التلقائي للمجموعة .  
 6 - عند نهاية التحول وبعد التبريد نقوم بفصل أسيتات ليناليل Acétate de Linalyle بالتقطير . حصلنا على 2,5ml من أسيتات ليناليل Acétate de Linalyle انطلاقا من 40ml للينالول .  
 6 - 1 ما هو حجم حمض الإيثانويك المستعمل ؟  
 6 - 2 عرف بمردود التفاعل واحسب مردود هذا التركيب .  
 6 - 3 هل هذه النتيجة مفاجئة ؟  
 7 - المردود في هذه الشروط التجريبية رديء ، لكن بالمقابل فإن اللينالول هو مادة باهضة الثمن .  
 7 - 1 اقترح طريقة تمكن من الرفع من المردود دون تغيير الجهاز المستعمل  
 7 - 2 ما هو الجهاز الآخر الذي يمكن من الرفع من مردود التفاعل ؟

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

### تمرين 8 - تصنيع إستر ( مباراة 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 - 1 أول pentan - 1 ol .  
 1 - أكتب باستعمال الصيغ نصف المنشورة المعادلة الحصيلة لهذا التفاعل الكيميائي . أعط اسم الاستر الناتج . واذكر خاصيتين أساسيتين لهذا التفاعل .  
 2 - المناولة  
 - المرحلة الأولى : ندخل في حوالة حجما  $V_1 = 22ml$  من بنتن - 1 أول pentan - 1 ol و حجما  $V_2$  من حمض الإيثانويك . ونضيف 1ml من حمض الكبريتيك مركز وبعض من حصى الخفاف pierres ponce ثم نسخن الخليط بالارتداد مدة 30 min .  
 - المرحلة الثانية : بعد التبريد نصب محتوى الحوالة في حباية الصفيق ampoule à décanter والتي تحتوي على 50ml من الماء المثلج مع الاحتفاظ بحصى الخفاف . بعد التحريك والصفيق نحصل على طبقتين غير قابلتين للامتزاج non miscible إحداهما تحتوي على الاستر . بعد التحريك والمعالجة نحصل على 17g من الاستر .  
 معطيات :

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

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

- 2 - 1 ما هو دور التسخين ؟ وما هو دور استعمال التسخين بالارتداد ؟
- 2 - 2 ضع تبيانة موضحة فيها الأجهزة المستعملة في عملية التسخين بالارتداد .
- 2 - 3 ما هو دور حمض الكبريتيك المركز ؟ ما هو دور حصى الخفاف ؟
- 2 - 4 أوجد بدلالة المعطيات التعبير الحرفي للحجم  $V_2$  لحمض الإيثانويك المستعمل لكي يكون الخليط البدئي متساوي المولات . أحسب قيمته .
- 2 - 5 ما هو التفاعل المشوش الذي يمكن أن يحصل خلال عملية التصفيق في حالة عدم استعمال الماء المثلج ؟
- 2 - 6 ضع تبيانة لعملية التصفيق موضحة وضعية و اسم الطورين . ما هي الاحتياطات التي يجب العمل بها خلال التحريك في عملية التصفيق ؟
- 2 - 7 احسب مردود هذا التصنيع .
- 3 - تطور التحول .
- 3 - 1 مثل على الورقة شكل المنحنى الممثل لتغيرات كمية مادة الاستر المتكون بدلالة الزمن  $t$  .
- 3 - 2 ما هي التغيرات التي ستطرأ على هذا المنحنى في الحالات التالية :
- أ - عند الرفع من درجة الحرارة
- ب - عند عدم استعمال حمض الكبريتيك المركز
- ج - عند استعمال حمض الإيثانويك بوفرة بالنسبة للكحول .
- 4 - نريد أن نحضر هذا الاستر بمردود جيد .
- 4 - 1 أعط اسم والصيغة نصف المنشورة للمتفاعل الممكن استعماله عوض حمض الإيثانويك
- 4 - 2 أكتب المعادلة الحصيلة لهذا التفاعل وأذكر خاصياته .