

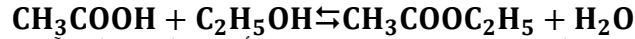
نمذج التحول الكيميائي الحاصل بين حمض الإيثانويك والإيثانول بالمعادلة: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$
 لدراسة تطور التفاعل بدلالة الزمن، نسكب في إناء موضوع داخل الجليد خليطا مكونا من 0,2 mol من حمض الإيثانويك و 0,2 mol من الكحول (الإيثانول)، بعد الرج والتحرك نقسم الخليط على 10 أنابيب اختبار مرقمة من 1 إلى 10، بحيث يحتوي كل منها على نفس الحجم V_0 من الخليط. نغلق الأنابيب ونضعها في حمام مريم درجة حرارته ثابتة ونشغل الميقت .
 في اللحظة $t=0$ نخرج الأنبوب الأول ونعاير الحمض المتبقي فيه بواسطة محلول مائي من هيدروكسيد الصوديوم $(\text{Na}^+ + \text{OH}^-)$ تركيزه المولي $C=1,0 \text{ mol.L}^{-1}$ ، نحصل على التكافؤ عند إضافة حجم V_{be} من هيدروكسيد الصوديوم فنستنتج V'_{be} اللازم لمعايرة الحمض المتبقي الكلي. بعد مدة نكرر العملية مع أنبوب آخر وهكذا، نعطي القياسات في الجدول التالي:

t(h)	0	4	8	12	16	20	32	40	48	60
V'_{be} (ml)	200	168	148	132	118	104	74	66	66	66
x (mol)										

- 1- ما اسم الأستر المتكون؟
- 2- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل بين الحمض والكحول.
- 3- اكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحول الحاصل بين الحمض ومحلول هيدروكسيد الصوديوم.
- 4- اكتب العلاقة بين كمية الحمض المتبقي n و V'_{be} (حجم القاعدة اللازم للتكافؤ).
- 5- بالاستعانة بجدول التقدم السابق احسب قيمة x (تقدم التفاعل) ثم أتمم الجدول أعلاه.
- 6- ارسم المنحنى المبياني $x=f(t)$.
- 7- احسب نسبة التقدم النهائي τ ، ماذا تستنتج؟
- 8- عبّر عن خارج التفاعل النهائي $Q_{r,f}$ في حالة التوازن بدلالة التقدم النهائي x_f . ثم احسب قيمته.

تمرين 2

لتابع تطور التحول الكيميائي بين حمض الإيثانويك والإيثانول. نأخذ 7 أنابيب اختبار وعند اللحظة $t=0$ نمزج في كل واحد منها $n_0(\text{mol})$ من الحمض و $n_0(\text{mol})$ من الكحول السابقين. ينمذج التحول بالتفاعل ذي المعادلة:



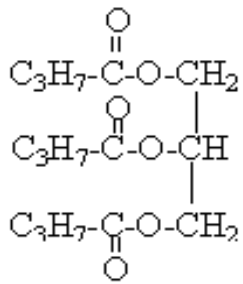
نعابير عند درجة حرارة ثابتة وفي لحظات زمنية متتابعة محتوى الأنابيب الواحد تلو الآخر من أجل معرفة كمية مادة الحمض المتبقي n بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم. سمحت العملية بالحصول على جدول القياسات التالي:

t(h)	0	1	2	3	4	5	6	7
n (ml)	1,00	0,61	0,45	0,39	0,35	0,34	0,33	0,33
n' (mol)								

- 1- أنجز جدولا لتقدم التفاعل واحسب التقدم الأقصى X_{max} .
- 2- استنتج العلاقة التي بين كمية مادة الأستر المتون n' و كمية مادة الحمض المتبقي n .
- 3- أتمم الجدول أعلاه، وباختيار سلم مناسب أرسم المنحنى $n'=f(t)$.
- 4- احسب قيمة سرعة التفاعل عند اللحظة $t=3\text{h}$. كيف تتطور سرعة التفاعل مع الزمن؟ علل.
- 5- احسب النسبة النهائية لتقدم التفاعل τ_f وماذا تستنتج؟

تمرين 3

نعطي الصيغة نصف منشورة لـ ثلاثي إستر يسمى البوترين



- 1- أعط الصيغ نصف المنشورة للجليسرول وحمض البوتيريك .
- 2- أكتب أسماء للجليسرول وحمض البوتيريك .
- 3- يتفاعل البوترين مع هيدروكسيد الصوديوم بوفرة بالتسخين بالإرتداد.
- 3-1- اكتب معادلة التفاعل.
- 3-2- ما اسم هذا التحول .
- 4- بعد التبريد ، نضع الخليط التفاعلي في محلول كلورور الصوديوم المشع .
- 5- حدد الكتلة النظرية للصابون الذي يمكن تحضيره انطلاقا من كتلة البوتيرين تساوي $m=200\text{g}$.
 نعطي $M(\text{O})=16\text{g/mol}$; $M(\text{C})=12\text{g/mol}$; $M(\text{H})=1\text{g/mol}$

تمرين 4

سخن بالإرتداد لمدة 24 ساعة خليطا حجمه 100mL ،مكونا من 0,500mol من هيكسانوات الإثيل و 0,500mol من الماء .
 بعد عملية التبريد نأخذ حجما $V=10\text{mL}$ من هذا المحلول ، ثم نعابره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C=2\text{mol/L}$ ، حيث نحصل على التكافؤ عند إضافة الحجم 17mL .

- 1- ما اسم هذا التفاعل؟ وما مميزاته؟
- 2- أكتب المعادلة الكيميائية لهذا التفاعل علما بصيغة الإستر المستعمل هي: $\text{CH}_3-(\text{CH}_2)_4-\text{COO}-\text{C}_2\text{H}_5$
- 3- لماذا نعابير باستعمال محلول هيدروكسيد الصوديوم
- 4- حدد كميات مادة الخليط النهائي
- 5- أنجز جدول التقدم النهائي
- 6- احسب نسبة التقدم النهائي