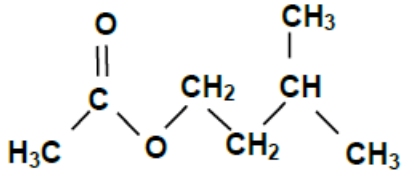
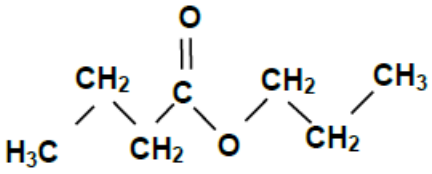
الدورة العادية **2010**

الجزء الأول: دراسة حلمأة إستر

مركبان عضويان (A) إيثانوات 3- مثيل بوتيل و (B) بوتانوات البروبيل لهما نفس الصيغة الإجمالية $C_7H_{14}O_2$ و يشتركان في نفس المجموعة المميزة ، لكن ليس لهما نفس الصيغة نصف المنشورة .

الصيغة نصف المنشورة للمركب (A)	الصيغة نصف المنشورة للمركب (B)
	

يتميز المركب (A) بمذاق و عطر الموز و يستعمل كمركب إضافي في صناعة المواد الغذائية ، أما المركب (B) فيستعمل في صناعة العطور .

معطيات :

الكتل المولية الجزيئية : $M(A) = M(B) = 130\ g.mol^{-1}$ ؛ $M(H_2O) = 18,0\ g.mol^{-1}$ ؛

الكتلة الحجمية للماء : $\rho(H_2O) = 1,00\ g.mL^{-1}$ ، الكتلة الحجمية للمركب (A) : $\rho(A) = 0,870\ g.mL^{-1}$ ؛

ثابتة الحمضية للمزدوجة CH_3COOH/CH_3COO^- عند $25°C$: $K_A = 1,80.10^{-5}$ ؛

الجداء الأيوني للماء عند $25°C$: $Ke = 1,00.10^{-14}$.

I / المجموعة المميزة :

1. ماهي المجموعة المميزة المشتركة بين المركبين (A) و (B) ؟

2. أعط الصيغة نصف المنشورة للحمض و الكحول اللذين يُمكّنان من تصنيع المركب (A).

II / دراسة حلمأة المركب (A) .

نذيب $30,0mL$ من إيثانوات3- مثيل بوتيل في حجم من الماء للحصول على خليط تفاعلي حجمه $100\ mL$.

نوزع $50,0\ mL$ من الخليط التفاعلي بالتساوي على 10 كؤوس ، حيث يحتوي كل كأس على $5,00\ mL$ من الخليط التفاعلي ، و نحتفظ بـــ $50,0\ mL$ من هذا الخليط في حوجلة .

عند اللحظة $t = 0$ ، نضع جميع الكؤوس و الحوجلة في حمام مريم درجة حرارته ثابتة θ.

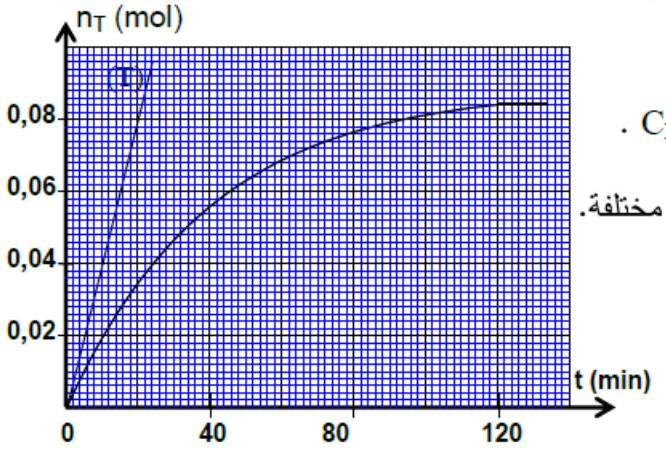
عند لحظة t، نخرج كأسا من حمام مريم و نضعه في ماء مثلج ، ثم نعاير كمية المادة n للحمض المتكون بواسطة محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه C_B .

ننجز هذه المعايرة بوجود كاشف ملون ملائم .

نعيد المعايرة نفسها بالنسبة لباقي الكؤوس في لحظات مختلفة.

نرمز بـــ V_{BE} لحجم محلول هيدروكسيد الصوديوم المضاف عند التكافؤ .

تُمكّن نتائج هذه المعايرة من استنتاج منحنى تطور كمية المادة n_T للحمض المتكون في الحوجلة بدلالة الزمن $n_T = f(t)$ ، الشكل (1) .



شكل 1

1. تفاعل المعايرة :

1.1 ـ اكتب معادلة تفاعل المعايرة .

1.2 ـ عبّر عن ثابتة التوازن K المقرونة بمعادلة تفاعل المعايرة بدلالة ثابتة الحمضية K_A للمزدوجة CH_3COOH/CH_3COO^- و الثابتة Ke . احسب قيمة K .

1.3 ـ نعتبر أن تفاعل المعايرة كلي.

عبر عن كمية المادة n للحمض الموجود في الكأس عند اللحظة t بدلالة C_B و V_{BE} .

استنتج ، بدلالة C_B و V_{BE} ، كمية المادة n_T للحمض المتكون في الحوجلة عند نفس اللحظة t و نفس درجة الحرارة θ .

2- تفاعل الحلمأة :

2.1- اذكر مميزات تفاعل الحلمأة .

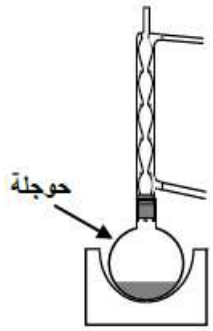
2.2- احسب كميتي المادة $n(A)_i$ للمركب (A) و $n(H_2O)_i$ للماء في الحوجلة قبل بداية التفاعل .

2.3- استنتج، عند التوازن، قيمة نسبة التقدم النهائي τ لتفاعل الحلمأة.

2.4- يمثل المستقيم (T) المماس للمنحنى $n_T = f(t)$ عند اللحظة $t = 0$ (الشكل 1) .
حدد قيمة السرعة الحجمية للتفاعل الحاصل في الحوجلة عند $t = 0$.

2.5- فسر كيف تتطور السرعة الحجمية للتفاعل خلال الزمن .
ما العامل الحركي المسؤول عن هذا التطور؟

الجزء الثاني (1,75 نقطة) : تصنيع إستر

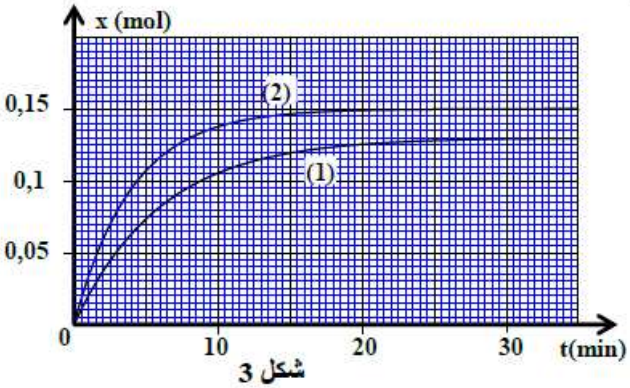


شكل 2

لمقارنة تأثير كل من حمض البوتانويك و أندريد البوتانويك على البروبان -1- أول ، ننجز تصنيعين باستعمال الجهاز الممثل في الشكل (2).

- التصنيع الأول : ندخل في الحوجلة كمية المادة n_i من البروبان -1- أول وكمية وافرة من حمض البوتانويك ؛
- التصنيع الثاني : ندخل في الحوجلة نفس كمية المادة n_i من البروبان -1- أول وكمية وافرة من أندريد البوتانويك ؛

يمثل المنحنيان التجريبيان (1) و(2)، تباعا، تطور تقدم التفاعل خلال التصنيع الأول وتطور تقدم التفاعل خلال التصنيع الثاني، الشكل (3).



شكل 3

1- أعط اسم الجهاز المستعمل و علل اختياره .

2- باستعمال الصيغ نصف المنشورة، اكتب معادلة التفاعل الحاصل خلال التصنيع الثاني.

3- حدد،انطلاقا من المنحنيين التجريبيين (1) و(2) ، قيمة مردود التصنيع الأول .