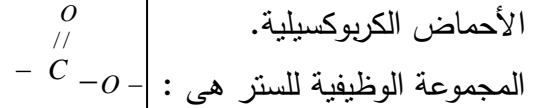




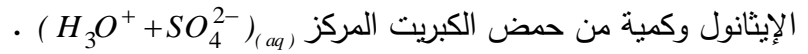
**1- الكفاءات المستهدفة:** مراقبة تحول كيميائي في حالة تفاعل الأسترة.

الأسترات العضوية توجد في الطبيعة في الكثير من المواد مثل الفواكه والخضر وفي الأزهار والزيوت النباتية وتدخل في صناعة بعض نكهات المتلجات. كما يمكن اصطناعها بعدة طرق منها تأثير الكحولات على الأحماض الكربوكسيلية.



**2- وصف التجربة :**

- نضع في بيشر مزيجا يتكون من  $1\text{mol}$  حمض الإيثانويك مع  $1\text{mol}$  من



- يوزع المزيج في 13 انبوب اختبار مرقمة بكميات متساوية ونسدها بإحكام ثم

توضع مباشرة في حمام مائي درجة حرارته  $83,1^\circ C$  عند اللحظة  $t = 0$ .

- عند لحظة  $t_1$  نخرج الأنبوب الأول و نضعه داخل بيشر يحتوي على (جليد+ماء).

نعابير الحمض المتبقي في الوسط التفاعلي بمحلول الصود معلوم التركيز مع إضافة

قطرات من الفينول فتالين . نعيد نفس العملية عند اللحظات:  $t_2$  ،  $t_3$  ، ..... مع الأنابيب المتبقية.

تمثل النتائج في الجدول التالي كمية مادة الحمض في الوسط التفاعلي:

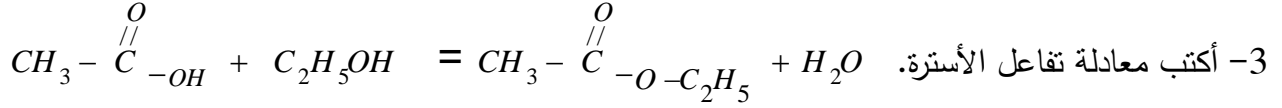
$t$ (min)	0	5	10	20	30	40	50	60	80
$n_{acide}$ (mol)	1,00	0,95	0,88	0,72	0,60	0,54	0,49	0,45	0,41
$n_{ester}$ (mol)									
$t$ (min)	100	150	200	300					
$n_{acide}$ (mol)	0,38	0,36	0,34	0,34					
$n_{ester}$ (mol)									

1- لماذا نضيف كمية من حمض الكبريت المركز للوسط التفاعلي؟.

حمض الكبريت المركز عامل حركي في التفاعل، يسمح لنا بإنجاز التفاعل في مدة قصيرة ( مدة العمل المخبري).

2- لماذا توضع الأنابيب في وعاء يحتوي على ( جليد + ماء) قبيل المعايرة؟.

توضع الأنابيب في وعاء يحتوي على ( جليد + ماء ) قبل المعايرة لتوقيف التفاعل عن التطور.



Acide éthanoïque      éthanol      éthanoate d'éthyle      eau

4- أكمل الجدول السابق مستعينا بجدول التقدم.

المعادلة	$CH_3COOH + C_2H_5OH = CH_3COOC_2H_5 + H_2O$			
الحالة الابتدائية	$n_0(acide)$	$n_0(alcool)$	0	0
الحالة الوسيطة	$n_0(acide) - x(t)$	$n_0(alcool) - x(t)$	$x(t)$	$x(t)$
الحالة النهائية	$n_0(acide) - x_f$	$n_0(alcool) - x_f$	$x_f$	$x_f$

عند لحظة زمنية  $t$  يكون:

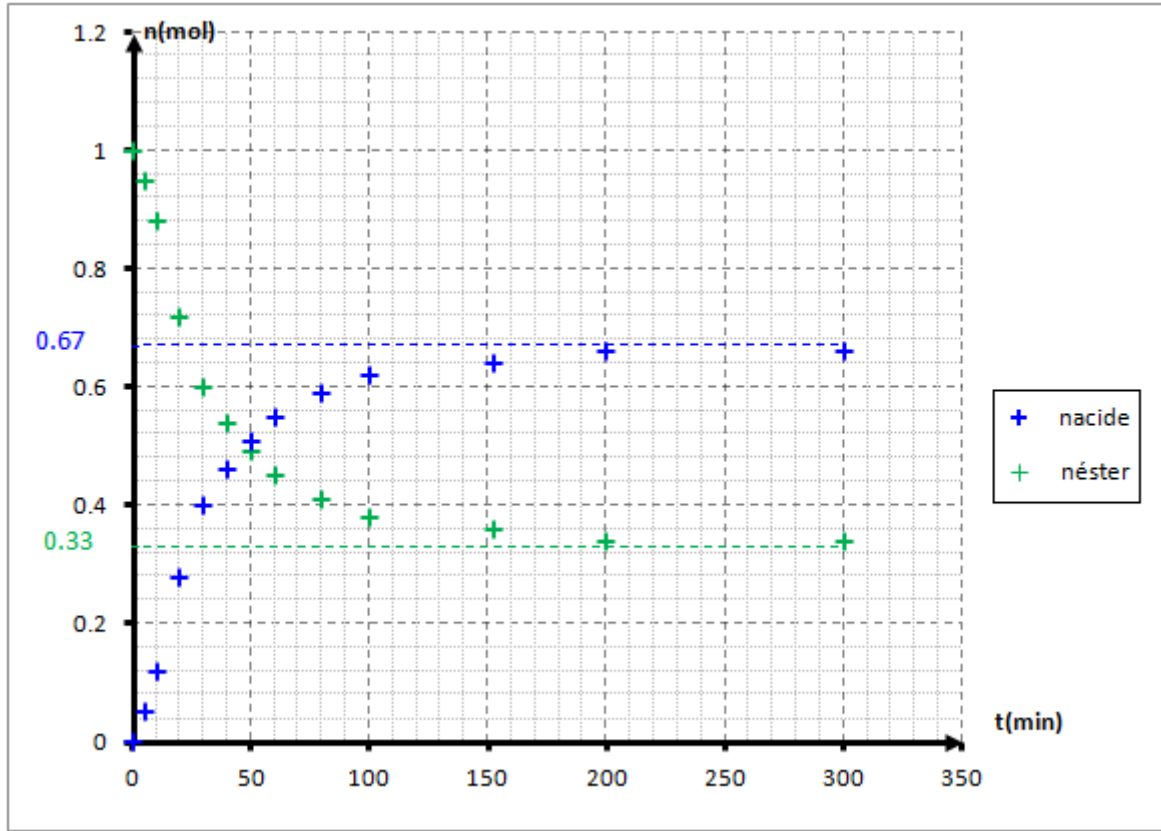
$$n_{(acide)t} = n_{0(acide)} - x(t)$$

$$n_{(acide)t} = n_{0(acide)} - n_{(ester)} \quad \text{لكن:}$$

$$n_{(ester)} = n_{0(acide)} - n_{(acide)} \quad \text{ومنه:}$$

$t$ (min)	0	5	10	20	30	40	50	60	80
$n_{acide}$ (mol)	1,00	0,95	0,88	0,72	0,60	0,54	0,49	0,45	0,41
$n_{ester}$ (mol)	0	0,05	0,12	0,28	0,40	0,46	0,51	0,55	0,59
$t$ (min)	100	150	200	300					
$n_{acide}$ (mol)	0,38	0,36	0,34	0,34					
$n_{ester}$ (mol)	0,62	0,64	0,66	0,66					

5- مثل البيانيين:  $n_{acide} = g(t)$  و  $n_{ester} = f(t)$  على نفس الورقة المليمترية.



6- أحسب سرعة التفاعل عند اللحظة  $t = 50h$  .

$$v_{\text{ester}} = \frac{dx}{dt} = \frac{dn}{dt} \quad \text{من جدول التقدم:}$$

إذا سرعة التفاعل تساوي سرعة تشكل الأستر .

$$v = \frac{dn}{dt} = \frac{0,55 - 0,46}{60 - 40} = 0,0045 \text{ mol} / \text{min}$$

7- أوجد تركيب المزيج في نهاية التجربة:

$$n_{(\text{ester})} = n_{(\text{eau})} = x_f = 0,67 \text{ mol}$$

$$n_{(\text{acide})} = n_{(\text{alcool})} = 1 - x_f = 1 - 0,67 = 0,33 \text{ mol}$$

8- أحسب ثابت التوازن:

$$k = \frac{[H_2O]_f \times [C_4H_8O_2]_f}{[C_2H_4O_2]_f \times [C_2H_5OH]_f} = \frac{(0,67)^2}{(0,33)^2} = 4,12$$

9- أحسب مردود تفاعل الأسترة .

يمثل مردود تحول الأسترة النسبة المئوية النهائية لتقدم التفاعل ويعطى بالعلاقة :  $r_{\text{ester}} = \tau_f \cdot 100$

$$\tau = \frac{x_f}{x_{\text{max}}} = \frac{0,67}{1} = 0,67 \quad \text{و عليه :}$$

$$r = \tau_f \cdot 100 = 0,67 \times 100 = 67\%$$

بالتالي: