



## تمرين لدرس الاسترة و الاماهة للسنة الثالثة ع.ت و رياضيات

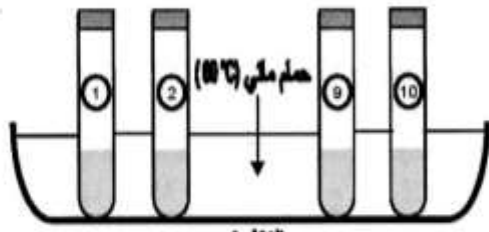
### التمرين:

مزجنا عند اللحظة  $t = 0$  ، من الإيثانول  $C_2H_5OH$  و  $n_0 = 0,4 \text{ mol}$  من حمض كربوكسيلي  $C_nH_{2n+1}-COOH$  و يضع قطرات من حمض الكبريت المركز .

قسمنا المزيج بالتساوي على عشرة أنابيب اختبار نسد بإحكام .

وتوضع في حمام مائي درجة حرارته ثابتة  $\theta = 60^\circ C$

(الشكل-4).



الشكل 4

(1) - اكتب معادلة التفاعل المنذج للتحويل الكيميائي الحادث .

- ما هي خصائص هذا التفاعل؟

(2) قمنا بإجراء تجربة مكنتنا من قياس كمية مادة الأستر المتشكل في كل أنبوب خلال الزمن ورسم

المنحنى  $n_{ester} = f(t)$  (الشكل-5).

- أعط البروتوكول التجريبي الموافق .

(3) أ- علما أن ثابت التوازن لتفاعل الأستر المدروس

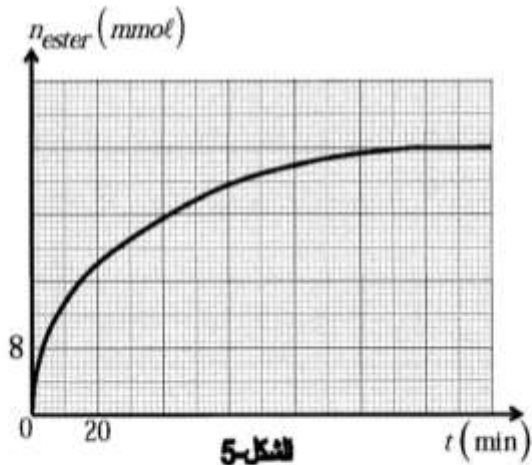
هو  $K = 4$  . حدد كمية مادة الحمض في المزيج

الابتدائي .

ب- جد الصيغة المجملة للحمض الكربوكسيلي

واستنتج الصيغة نصف المفصلة للأستر وأعط

اسمه النظامي .



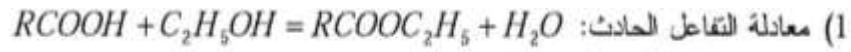
الشكل 5

ج- احسب مردود التفاعل وقارنه بمردود التفاعل لمزيج ابتدائي متساوي المولات، كيف تفسر ذلك؟

(4) جد التركيب المولي للمزيج التفاعلي في كل أنبوب عند اللحظة  $t = 120 \text{ min}$  .

تعطى:  $M(O) = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $M(C) = 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $M(H) = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

## الحل:



خصائص التفاعل: بطيء - لا حراري - محدود.

(2) معايرة مختلف كميات المادة للحمض المتبقي بواسطة محلول من الصودا معلوم

$$(n_{ester})_{eq} = n_0(acide) - n_{reste}(acide) \quad \text{التركيز}$$

(3) أ- حسب البيان فإن:  $(n_{ester})_{eq} = 0,032 \text{ mol} = x_r$  بالتالي:

$$(n_{alcohol})_{eq} = 0,04 - 0,032 = 0,008 \text{ mol} \quad \text{و} \quad (n_{acide})_{eq} = \frac{n_0(acide)}{10} - 0,032$$

$$(n_{eau})_{eq} = (n_{ester})_{eq} = 0,032 \text{ mol} \quad \text{و}$$

$$K = \frac{(n_{ester})_{eq} \times (n_{eau})_{eq}}{(n_{acide})_{eq} \times (n_{alcohol})_{eq}} = 4 \quad \text{حيث أن:}$$

$$\frac{0,032^2}{\left(\frac{n_0}{10} - 0,032\right) \times 0,008} = 4 \quad \text{فإن:}$$

$$n_0 = \left( \frac{0,032^2}{4 \times 0,008} + 0,032 \right) \times 10 = 0,64 \text{ mol} \quad \Leftarrow$$

ب- الصيغة المجملة للحمض  $RCOOH$ :

$$M(RCOOH) = \frac{m_0}{n_0} = \frac{38,4}{0,64} = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad \text{و منه:} \quad n_0 = \frac{m_0}{M}$$

صيغة الحمض  $RCOOH$ :  $C_nH_{2n+1}COOH$

$$M(RCOOH) = (14n + 46) \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \quad \text{و منه:}$$

$$\text{بالتالي:} \quad n = \frac{60 - 46}{14} = 1 \quad \text{و منه:} \quad CH_3COOH$$

صيغة و اسم الأستر المتشكل:  $CH_3COOC_2H_5$  إيثانوات الإيثيل.

$$r = \frac{(n_{ester})_{eq}}{0,1 \times (n_{alcohol})_0} = \frac{0,032}{0,1 \times 0,4} = 0,80 = 80\% \quad \text{ج-}$$

المقارنة: في حالة مزيج متساوي المولات مردود التفاعل هو: 67% وهو أصغر من المردود السابق.

يفسر ذلك بتأثير التركيب المولي الابتدائي للمزيج على مردود التفاعل.

4- التركيب المولي عند اللحظة  $t = 120 \text{ min}$  في كل أنبوب:

النوع الكيميائي	$C_2H_5OH$	$CH_3COOH$	$C_4H_8O_2$	$H_2O$
بعد اللحظة $t = 120 \text{ min}$	$0,008 \text{ mol}$	$0,032 \text{ mol}$	$0,032 \text{ mol}$	$0,032 \text{ mol}$