

تمرين الوحدة الرابعة:

نحضر محلول مائيا لمحلول الإيثانويك CH_3COOH ذي التركيز المولي C .

1- أكتب معادلة التفاعل الحاصل بين حمض الإيثانويك و الماء.

2- أنشئ جدول التقدم للتفاعل الكيميائي الحاصل.

3- أكتب عبارة τ_f بدلالة $[H_3O^+]_f$ و C .

4- بين أنه يمكن كتابة ثابت الحموضة K_a للثنائية (C_3HCOOH/C_3HCOO^-) على

الشكل التالي:

$$K_a = \frac{\tau_f^2 \cdot C}{1 - \tau_f}$$

5- سمح لنا قياس الـ PH من معرفة قيم τ_f من أجل تراكيز C مختلفة، فكانت النتائج كالتالي:

$C \cdot 10^{-2} (mol \cdot l^{-1})$	17,80	8,77	1,98	1,08
$10^{-2} \tau_f$	1,0	1,4	3,1	4,0
$\frac{1}{C} (l \cdot mol^{-1})$				
$\frac{\tau_f^2}{1 - \tau_f}$				

أ- أكمل الجدول السابق ثم أرسم المنحنى: $\frac{1}{c} = g\left(\frac{\tau_f^2}{1 - \tau_f}\right)$

ب- استنتج قيمة ثابت الحموضة من أجل الثنائية (C_3HCOOH/C_3HCOO^-) .

الحل :

1- معادلة التفاعل الحاصل :



2- جدول التقدم للتفاعل السابق:

$CH_3COOH + H_2O = CH_3COO^- + H_3O^+$					
ح.الإبتدائية	0	CV	بوفرة	0	0
ح.الإنقالية	X	$CV - X$	بوفرة	X	X
ح.النهائية	X_f	$CV - X_f$	بوفرة	X_f	X_f

3- كتابة عبارة τ_f بدلالة $[H_3O^+]_f$ و C :

$$\tau_f = \frac{X_f}{X_{\max}}$$

لدينا:

ومن جدول التقدم لدينا:

$$X_f = n(H_3O^+) = [H_3O^+] \cdot V$$

$$X_{\max} = n(CH_3COOH) = C \cdot V$$

$$\tau_f = \frac{[H_3O^+] \cdot V}{C \cdot V}$$

ومنه:

$$\tau_f = \frac{[H_3O^+]}{C} \quad \text{أي:}$$

4- برهان العلاقة:

$$K_a = \frac{[CH_3COO^-] \cdot [H_3O^+]}{[CH_3COOH]}$$

لدينا:

ولدينا من جدول التقدم:

$$[H_3O^+] = [CH_3COO^-] \Rightarrow [CH_3COO^-] \cdot [H_3O^+] = [H_3O^+]^2 = C^2 \cdot \tau_f^2$$

$$[CH_3COOH] = C - [H_3O^+] = C - C \cdot \tau_f = C(1 - \tau_f) \quad \text{ولدينا:}$$

ومنه:

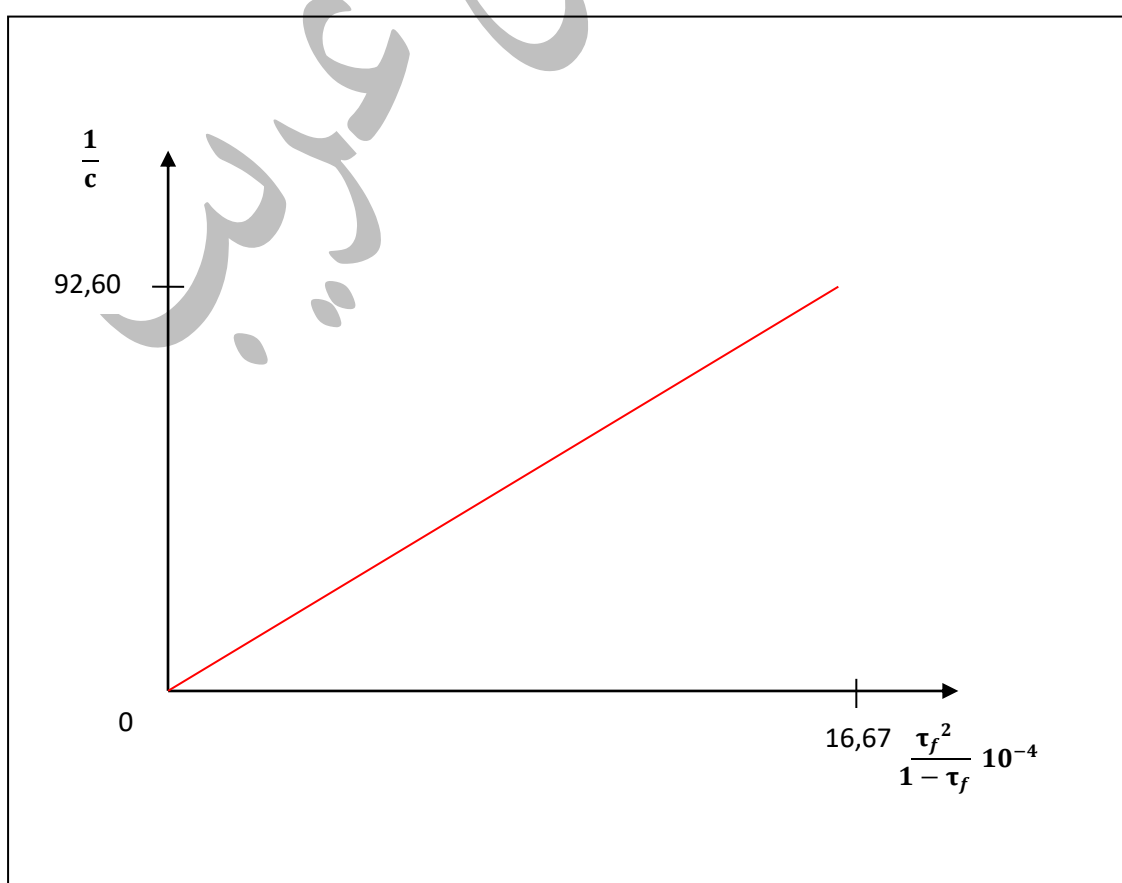
$$K_a = \frac{c^2 \cdot \tau_f^2}{c(1-\tau_f)}$$

$$K_a = \frac{c \cdot \tau_f^2}{(1-\tau_f)} \text{ أي:}$$

5- إكمال الجدول السابق:

$C \cdot 10^{-2} (mol \cdot l^{-1})$	17,80	8,77	1,78	1,08
$10^{-2} \tau_f$	1,0	1,4	3,1	4,0
$\frac{1}{C} (l \cdot mol^{-1})$	5,62	11,40	56,18	92,60
$\frac{\tau_f^2}{1-\tau_f} 10^{-4}$	1,01	1,99	9,92	16,67

رسم المنحنى $\frac{1}{c} = g\left(\frac{\tau_f^2}{1-\tau_f}\right)$:



ب- المنحنى عبارة عن خط مستقيم معادلته من الشكل:

$$\frac{1}{c} = \alpha \cdot \left(\frac{\tau_f^2}{1-\tau_f} \right)$$

$$\frac{1}{c} = \frac{1}{K_a} \cdot \left(\frac{\tau_f^2}{1-\tau_f} \right)$$

وبالمطابقة بالعبارة النظرية نجد:

$$\text{ومنه : } \frac{1}{K_a} = \alpha \text{ ، نحسب الميل } \alpha :$$

$$\alpha = 55549$$

ومنه:

$$K_a(C_3HCOOH; C_3HCOO^-) = 1,8 \cdot 10^{-5}$$

للتواصل واستفسار:

www.facebook.com/larbi_benghrieb

www.youtube.com/larbibenghrieb

www.instagram.com/physique_benghrieb