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:

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

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

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

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

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

الحل :

1- معادلة التفاعل الحاصل :

$$CH_3COOH + H_2O = CH_3COO^- + H_3O^+$$

2-جدول التقدم للتفاعل السابق:

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

3-كتابة عبارة $\boldsymbol{\tau_f}$ بدلالة $\boldsymbol{[H_3O^+]_f}$ و $\boldsymbol{C}$:

لدينا: $\tau_f = \frac{X_f}{X_{max}}$

ومن جدول التقدم لدينا:

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

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

ومنه: $\tau_f = \frac{[H_3O^+].V}{C.V}$

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

4-برهان العلاقة:

لدينا: $K_a = \frac{[\ CH_3COO^-].[H_3O^+]}{[CH_3COOH\ ]}$

ولدينا من جدول التقدم:

$$[H_3O^+] = [\ CH_3COO^-] \Rightarrow [\ CH_3COO^-].[H_3O^+] = [H_3O^+]^2 = \boldsymbol{C^2.\tau_f^2}$$

ولدينا: $[CH_3COOH\ ] = C - [H_3O^+] = C - C.\tau_f = \boldsymbol{C(1 - \tau_f)}$

قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

ومنه:

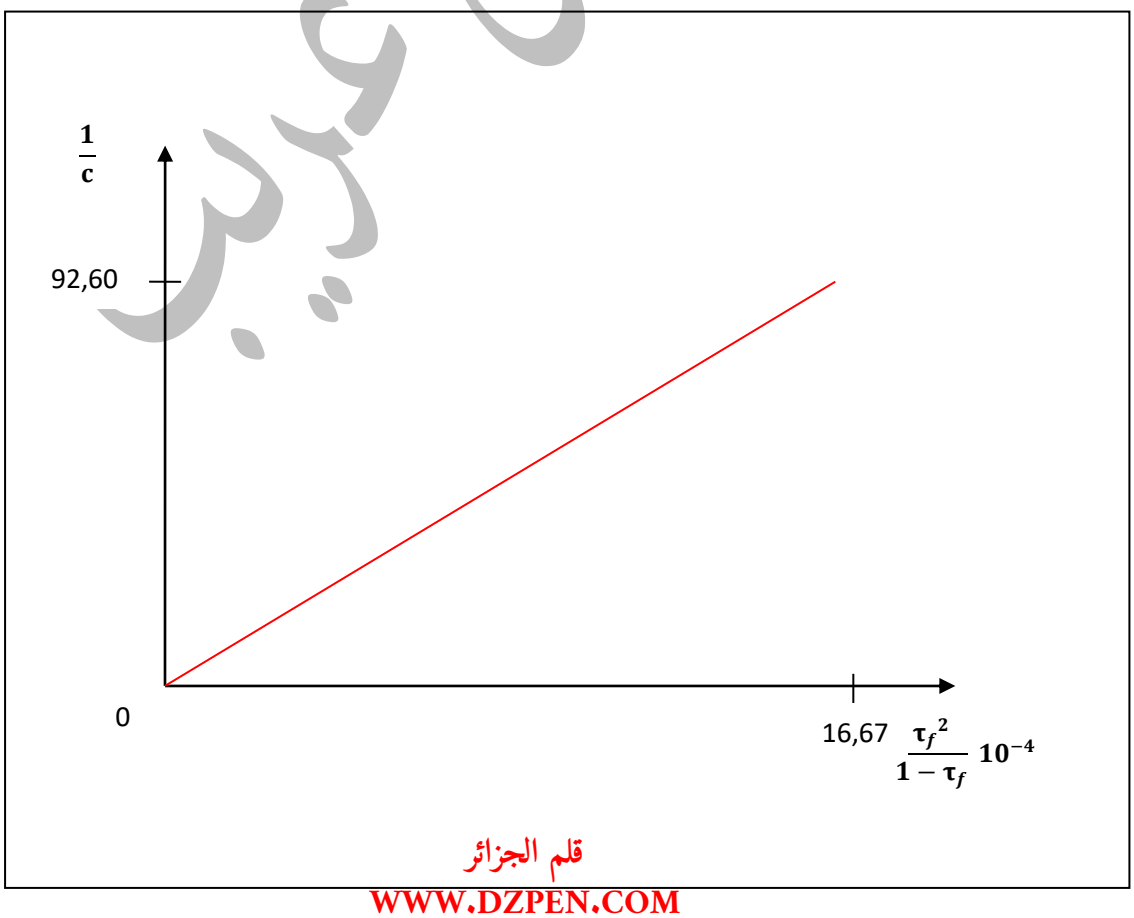
$$K_a = \frac{C^2.\tau_f^2}{C(1-\tau_f)}$$

أي: $\boldsymbol{K_a = \frac{C.\tau_f^2}{(1-\tau_f)}}$

5- إكمال الجدول السابق:

$C\ 10^{-2}(mol.l^{-1})$	17,80	8,77	1,78	1,08
$10^{-2}\tau_f$	1,0	1,4	3,1	4,0
$\frac{1}{C}(l.mol^{-1})$	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 $\frac{1}{c} = g(\frac{\tau_f^2}{1-\tau_f})$:



قلم الجزائر
WWW.DZPEN.COM

ب- المنحنى عبارة عن خط مستقيم معادلته من الشكل:

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

وبالمطابقة بالعبارة النظرية نجد:

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

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

$$\alpha = 55549$$

ومنه:

$$Ka(C_3HCOOH;\ C_3HCOO^-) = 1,8.10^{-5}$$

للتواصل واستفسار:

www.facebook.com/**larbi_benghrieb**

www.youtube.com/**larbibenghrieb**

www.instagram.com/**physique_benghrieb**

العربي بن غريب