ثانوية كاتب ياسين المدينة الجديدة – علي منجلي	اختبار الثلاثي الثاني في العلوم الفيزيائية	المستوى: نهائي تقني رياضي المدة : ساعتان التاريخ : . . . . ./مارس /2014

تمرين (01): محلول مائي لحمض الإيثانويك CH_3COOH تركيزه **C** مقدرا بالوحدة (mol/L) .

1- أكتب معادلة التفاعل الكيميائي المنمذج للتحول الكيميائي الحاصل بين حمض الايثانويك و الماء ؟

2- أنشء جدولا لتقدم التفاعل الكيميائي السابق ؟

3- أوجد عبارة $\left[H_3O^+\right]$ بدلالة $\tau ،C$ (نسبة تقدم التفاعل) ؟

4- بين أنه يمكن كتابة عبارة ثابت الحموضة (K_a) للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) على الشكل $K_a=\frac{\tau_f^2.C}{1-\tau_f}$ ؟

5- نحدد قيمة τ_f للتحول من أجل تراكيز مولية مختلفة **C** و ندون النتائج في الجدول أدناه :

$C(mol/L)\times10^{-2}$	17,8	8,77	1,78	1,08
$\tau_f\ (\times10^{-2})$	1,0	1,4	3,1	4,0
$A=1/C\ (L.mol^{-1})$				
$B=\tau_f^2/(1-\tau_f)$				

أ- أكمل الجدول السابق ؟

ب- باختيار سلم رسم مناسب مثل المنحني البياني $A=f(B)$ ؟

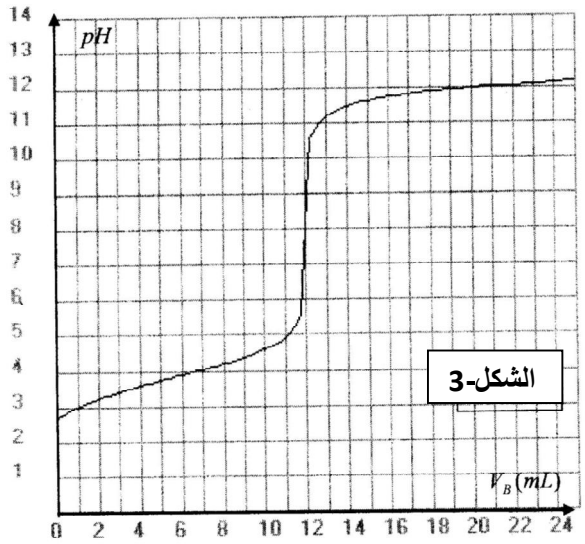
جـ - أستنتج ثابت الحموضة (K_a) للثنائية (CH_3COOH/CH_3COO^-) ؟

تمرين (02): يحتوي الحليب على حمض اللاكتيك (حمض اللبن) الذي تزداد كميته عندما لا تحترم شروط حفظه . و يكون الحليب غير صالح للاستهلاك إذا زاد تركيز حمض اللاكتيك فيه عن القيمة $C=2,4\times10^{-2}mol/L$.

الصيغة الكيميائية لحمض اللاكتيك هي $(CH_3-CHOH-COOH)$ و نرمز لها اختصارا (AH) .

أثناء حصة الأعمال المخبرية ، طلب الأستاذ من تلميذين تحقيق معايرة عينة من الحليب قصد معرفة مدى صلاحيته .

التجربة الأولى: أخذ التلميذ الأول حجما $V_a=20mL$ من الحليب و عايره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم $(NaOH)$ تركيزه المولي $C_b=5,0\times10^{-2}mol/L$ متتبعا تغيرات الـ : pH للمزيج بواسطة pH -متر ، فتحصل على المنحني الممثل في الشكل-3 .



الشكل-3

التجربة الثانية: أخذ التلميذ الثاني حجما $V_a=20mL$ من الحليب و مدده بالماء المقطر إلى أنّ أصبح حجمه $200mL$ ثم عاير المحلول الناتج بمحلول الصود السابق مستعملا كاشفا ملونا مناسبا . فلاحظ أن لون الكاشف يتغير عند اضافة حجم من الصود قدره $V_b=12,9mL$

1-أكتب معادلة التفاعل المنمذج لعملية المعايرة ؟

2- ضع رسما تخطيطيا للتجربة الأولى ؟

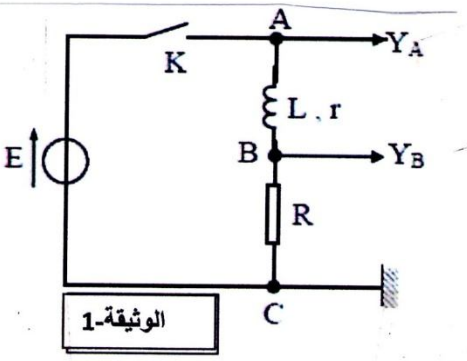
3- لماذا أضاف التلميذ الماء في التجربة الثانية ؟ هل يؤثر ذلك على نقطة التكافؤ ؟

4- عين التركيز المولي لحمض اللاكتيك في الحليب المعاير في كل تجربة ؟ ماذا تستنتج عن مدى صلاحية الحليب المعاير للاستهلاك ؟

5- برأيك أي تجربة أكثر دقة ؟

تمرين (03): لدينا في التركيب المقابل (الوثيقة -1) دارة كهربائية تشتمل على التسلسل وشيعة ذاتيتها L و مقومتها $r = 11,8\Omega$ ناقل أومي مقاومته $R = 12\Omega$ ، مولد توتر مستمر مثالي قوته المحركة الكهربائية $E = 6,1volts$ ، الدارة موصولة بتجهيز اعلام آلي . عند اللحظة $t = 0$ نغلق القاطعة K .

نشاهد على شاشة الحاسوب البيان $i(t)$ المبين في (الوثيقة-2)



الوثيقة-1

1- أعط العبارة الحرفية لثابت الزمن τ و بين أنه متجانس مع الزمن ، ثم أستنتج قيمته من البيان ؟

2- أحسب قيمة ذاتية الوشيعة L ؟

3- باستعمال قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية لشدة التيار المار بالدارة . وأكتبها على الشكل : $\frac{dx}{dt} + \alpha x = \beta$

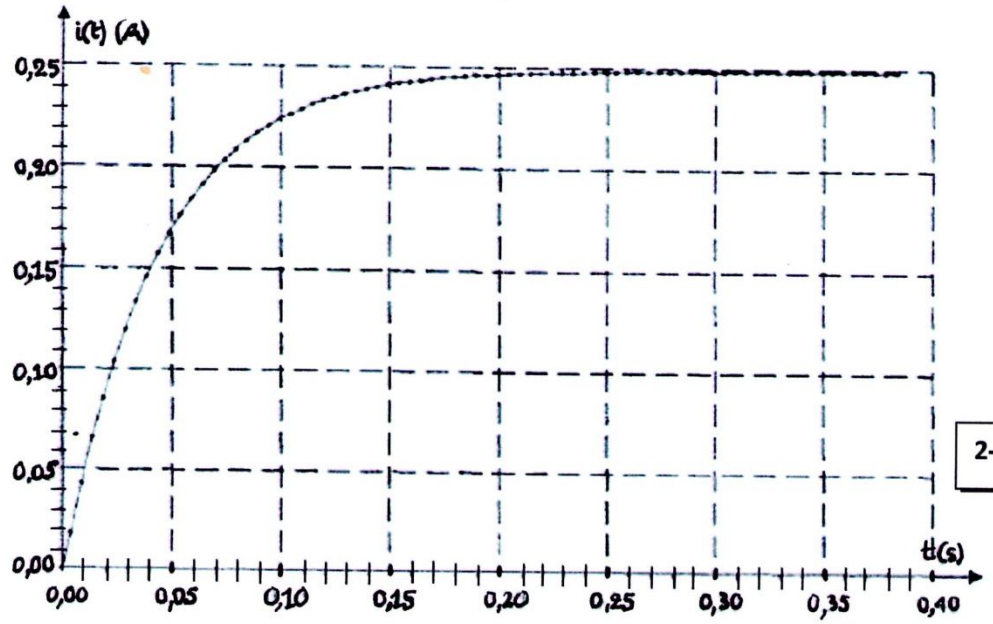
حيث α و β ثوابت ؟

4- حل المعادلة التفاضلية السابقة من الشكل : $x(t) = \frac{\beta}{\alpha}.(1 - e^{-\alpha t})$

أ- أكتب عبارة $i(t)$ بنفس شكل $x(t)$ و تحقق من أنه حل للمعادلة التفاضلية ؟

5- نرمز بـ : I_0 لشدة التيار في النظام الدائم . أوجد عبارة I_0 ثم أحسب قمتها ، هل تتفق مع القيمة التجريبية ؟

6- أكتب العبارة الحرفية لـ $i(t)$ عند اللحظة $t = \tau$ بدلالة I_0 ، ثم أحسب قيمتها ، هل تتفق مع القيمة التجريبية ؟



الوثيقة -2

القسم : 3 ت ر	تصحيح اختبار الثلاثي الثاني في العلوم الفيزيائية	السنة الدراسية : 2013 - 2014

الاجابة	التنقيط

تمرين (01): (6.5 نقاط)

1- كتابة معادلة التفاعل :

$$CH_3COOH_{(l)} + H_2O_{(l)} = CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$ — 0.5

2- جدول التقدم :

معادلة التحول		$CH_3COOH_{(l)} + H_2O_{(l)} = CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$				
الحالة	التقدم					
ابتدائية	$x = 0$	n_0	بوفرة		0	0
انتقالية	x	$n_0 - x$	بوفرة		x	x
نهائية	x_f	$n_0 - x_f$	بوفرة		x_f	x_f

01

3- عبارة تركيز شوارد الهيدرونيوم بدلالة التركيز ونسبة التقدم :

$$x = \left[H_3O^+\right]V \; ; x_{max} = CV$$ — 0.5

$$\tau = \frac{x}{x_{max}} = \frac{\left[H_3O^+\right]V}{CV} = \frac{\left[H_3O^+\right]}{C}$$ — 0.5

$$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{\left[H_3O^+\right]_f}{C}$$ — 0.5

4- كتابة عبارة ثابت الحموضة :

$$K_a = \frac{\left[CH_3COO^-\right]_f . \left[H_3O^+\right]_f}{\left[CH_3COOH\right]_f} = \frac{\left[H_3O^+\right]_f^2}{\left[CH_3COOH\right]_f} = \frac{\left[H_3O^+\right]_f^2}{\left[CH_3COOH\right]_0 - \left[CH_3COO^-\right]_f}$$ — 0.5

$$K_a = \frac{\left[H_3O^+\right]_f^2}{\left[CH_3COOH\right]_0 - \left[H_3O^+\right]_f} = \frac{\left[H_3O^+\right]_f^2}{C - \left[H_3O^+\right]_f}$$

$$\tau_f = \frac{\left[H_3O^+\right]_f}{C} \Rightarrow \left[H_3O^+\right]_f = \tau_f . C \Rightarrow K_a = \frac{\tau_f^2 . C^2}{C - \tau_f . C} = \frac{\tau_f^2 . C}{1 - \tau_f}$$ — 0.5

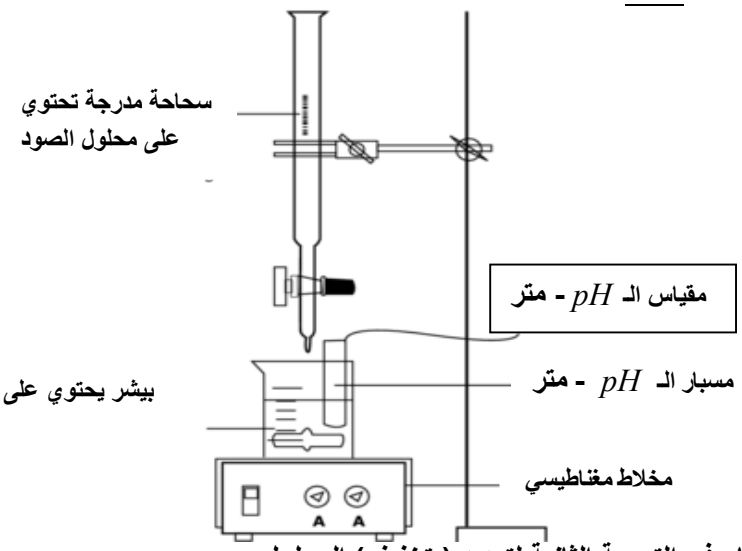
5- أ/ اكمال الجدول :

$C(mol/L)\times10^{-2}$	17,8	8,77	1,78	1,08
$\tau\left(\times10^{-2}\right)$	1,0	1,4	3,1	4,0
$A = 1/C\,(L.mol^{-1})$	5,6	11,4	56,2	92,6
$B = \tau_f^2/(1-\tau_f)$	$1,00\times10^{-4}$	$1,98\times10^{-4}$	$9,91\times10^{-4}$	$15,36\times10^{-4}$

0.5

5- ب-1/ اختيار سلم الرسم :

- على محور الفواصل (محور B)

التنقيط	الاجابة
01	$1cm \rightarrow 1,00\times10^{-4}$ - على محور التراتيب (محور A) : $1cm \rightarrow 10L.mol^{-1}$
	5- ب-2 / تمثيل المنحنى البياني : $A=f(B)$ (أنظر الشكل -4) 5- جـ / استنتاج ثابت الحموضة بيانيا :
01	$tg\theta=\frac{60}{10.10^{-4}}=6.10^{4}$ $tg\theta=\frac{1}{K_a}\Rightarrow K_a=\frac{1}{tg\theta}=\frac{1}{6.10^{4}}=1,66.10^{-5}$
	تمرين (02): (5.5نقاط) 1- كتابة معادلة تفاعل المعايرة :
01	$CH_3-CHOH-COOH_{(l)}+OH^-_{(aq)}=CH_3-CHOH-COO^-_{(aq)}+H_2O_{(l)}$
	2- رسم تخطيطي للمعايرة الـ pH مترية :
01	
0.25	3- أ/ أضاف التلميذ الماء في التجربة الثانية لتمديد (تخفيف) المحلول.
0.25	3- ب/ لايؤثر ذلك على نقطة التكافؤ لأن تركيز حمض اللاكتيك في الحليب ضعيف أصلا .
	4 – أ/تعيين التركيز المولي لحمض اللاكتيك في الحليب في التجربة الأولى :
01	$C_aV_a=C_bV_{bE}\Rightarrow C_a=\frac{C_bV_{bE}}{V_a}=\frac{\left(5.10^{-2}\right)\times12}{20}=3,00.10^{-2}mol/L$
	4- ب/ تعيين التركيز المولي لحمض اللاكتيك في الحليب في التجربة الثانية :
01	$C_aV_a=C_bV_{bE}\Rightarrow C_a=\frac{C_bV_{bE}}{V_a}=\frac{\left(5.10^{-2}\right)\times12.9}{20}=3,22.10^{-2}mol/L$
0.5	4- جـ/ الحليب المعاير غيرصالح للاستهلاك لأنّ : $C_a\rangle2,4\times10^{-2}mol/L$
0.5	5- برأي التجربة الأولى أكثر دقة لأن نقطة التعديل في هذه التجربة تكون محددة بدقة خلافا للتجربة الثانية التي تكون فيها نقطة التعديل متعلقة بالكاشف الملون المستعمل في هذه المعايرة فدقة المعايرة في هذه الحالة تتعلق باختيار الكاشف الملون المناسب لعملية المعايرة .

التنقيط	الاجابة

تمرين (03): (8 نقاط)

1- أ/ العبارة الحرفية لثابت الزمن :

0.5

$$\tau = \frac{L}{r+R}$$

1- ب/ برهنة أن ثابت الزمن متجانس مع الزمن :

0.5

$$[L] = \frac{[u][t]}{[I]} \Rightarrow [\tau] = \frac{[L]}{[R_t]} = \frac{[u][t]}{[I]} \times \frac{[I]}{[u]} = [t]$$

1- جـ / ايجاد قيمة ثابت الزمن بيانيا :

0.5

$$\tau = 0,06s$$

2- ايجاد قيمة الذاتية L :

01

$$L = \tau(R+r) = 0,06(11,8+12) = 1,428 \simeq 1,43H$$

3- ايجاد المعادلة التفاضلية : بتطبيق قانون جمع التوترات

0.5

$$u_{AB} + u_{BC} = u_{AC} \Rightarrow \left(r.i + L\frac{di}{dt}\right) + R.i = E$$

0.5

$$\left(r.i + R.i\right) + L\frac{di}{dt} = E \Rightarrow (R+r)i + L\frac{di}{dt} = E$$

بقسمة طرفي المعادلة على L :

0.5

$$\frac{di}{dt} + \frac{(R+r)}{L}i = \frac{E}{L} \Rightarrow \frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau}.i = \frac{I_0}{\tau}$$

و هي معادلة تفاضلية من الدرجة الأولى بطرف ثاني

4- أ/ عبارة شدة التيار :

0.5

$$\alpha = \frac{1}{\tau}, \beta = \frac{I_0}{\tau}, I_0 = \frac{E}{R+r}$$

0.25

$$\frac{\beta}{\alpha} = \frac{I_0}{\tau} \times \tau = I_0$$

0.25

$$i(t) = I_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$$

4- ب/ التحقق من حل المعادلة التفاضلية :

0.25

$$i(t) = I_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) = I_0 - I_0 e^{-\frac{t}{\tau}} \Rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{I_0}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}}$$

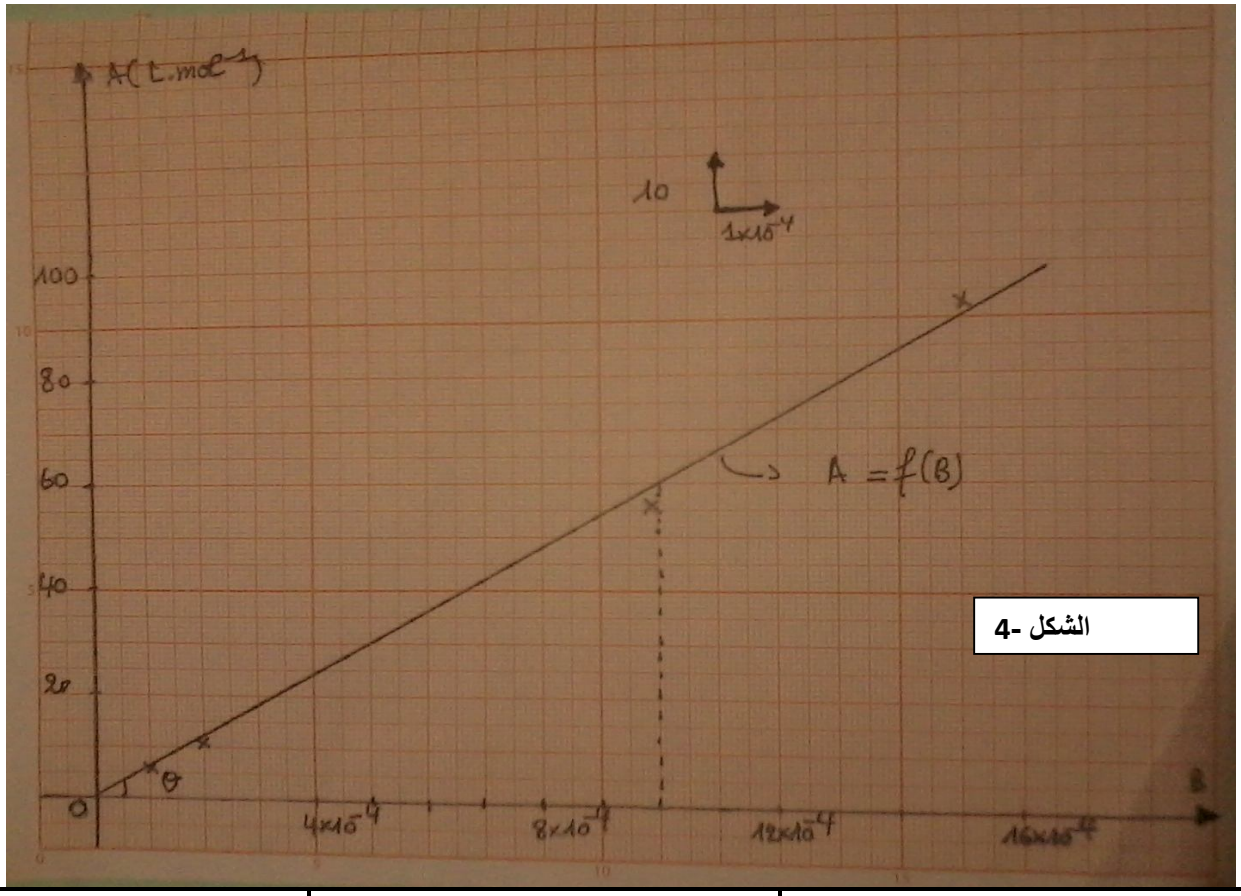
0.25

$$\frac{I_0}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{I_0}{\tau}\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) = \frac{I_0}{\tau} \Rightarrow \frac{I_0}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{I_0}{\tau} - \frac{I_0}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{I_0}{\tau}$$

0.25

$$\Rightarrow \frac{I_0}{\tau} = \frac{I_0}{\tau}$$

الاجابة	التنقيط
5- أ/ ايجاد عبارة شدة التيار في النظام الدائم :	
$$I_0 = \frac{E}{R+r}$$	0.5
5- ب/ ايجاد قيمة شدة التيار في النظام الدائم :	
$$I_0 = \frac{6,1}{12+11,8} = 0,256A = 256mA$$	0.5
5- جـ / نعم يمكن اعتبارها متفقة مع القيمة التجريبية :	
$$I_{0Exp} = 0,250A = 250mA$$	0.25
في حدود الأخطاء المرتكبة في القياسات الفيزيائية .	
6- أ/ عبارة شدة التيار في اللحظة $t = \tau$ بدلالة I_0 :	
$$i(\tau) = I_0\left(1 - e^{-\frac{\tau}{\tau}}\right) = I_0\left(1 - e^{-1}\right) = I_0 - \frac{I_0}{e}$$	
$$i(\tau) = I_0\left(1 - \frac{1}{e}\right) = 0,63I_0$$	0.5
6- ب/ ايجاد قيمة شدة التيار في اللحظة $t = \tau$:	
$$i(\tau) = 0,63I_0 = 0,63 \times 0,256 = 0,161A = 161mA$$	0.25
6- جـ / يمكن اعتبارها تتفق مع القيمة التجريبية في حدود الأخطاء المرتكبة في القياسات الفيزيائية .	0.25



الشكل -4