

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين  
الموضوع الأول

الجزء الأول (13 نقطة)

التمرين الأول: (6 نقاط)

ظل تاريخ الطب النووي مرتبطا بما يحققه تطور الفيزياء النووية، ففي حالات متعددة يعتمد هذا النوع من الطب على حقن مواد مشعة في جسم مريض، ويعتبر النظير  ${}^{99}_{43}\text{Tc}$  للتكنيسيوم من بين الأنوية المستعملة في هذا المجال نظرا لقصر حياته حيث يقدر نصف عمره بـ  $t_{1/2} = 6h$ ، إضافة إلى تكلفته المنخفضة وكونه أقل خطورة.

1- من بين نظائر التكنيسيوم نجد:  ${}^{99}_{43}\text{Tc}$  و  ${}^{97}_{43}\text{Tc}$ .

عرف النظير. أعط تركيب نواة النظير  ${}^{99}_{43}\text{Tc}$ .

2- يتم الحصول على النظير  ${}^{97}_{43}\text{Tc}$  عن طريق قذف  ${}^{96}_{42}\text{Mo}$  نواة الموليبدان بالديتيريوم.

معادلة التفاعل المنمذج لهذا التحول النووي هي:  ${}^{96}_{42}\text{Mo} + {}^2_1\text{H} \rightarrow {}^{97}_{43}\text{Tc} + {}^A_Z\text{X}$

أ- هل هذا التحول النووي مفتعل أم تلقائي؟ علل.

ب- بذكر بقانوني صودي، أوجد قيمتي كل من  $A, Z$ .

ج- تعرف على الجسيمة  ${}^A_Z\text{X}$

3- يتم الحصول على النظير  ${}^{99}_{43}\text{Tc}$  بتفكك  ${}^{99}_{42}\text{Mo}$  تلقائياً.

أ- اكتب معادلة هذا التفكك مبينا نمط هذا النشاط الإشعاعي

4- حُقن مريض بحقنة تحتوي على النظير  ${}^{99}_{43}\text{Tc}$  نشاطها الإشعاعي الابتدائي  $A_0 = 555\text{MBq}$

أ- تحقق من أن ثابت النشاط الإشعاعي للتكنيسيوم  ${}^{99}_{43}\text{Tc}$  هو  $\lambda = 3.21 \times 10^{-5} \text{s}^{-1}$ .

ب- احسب عدد الأنوية الابتدائية  $N_0$  التي حُقن بها المريض.

ج- أوجد قيمة  $m_0$  الكتلة الابتدائية  ${}^{99}_{43}\text{Tc}$  التكنيسيوم التي حقن بها المريض.

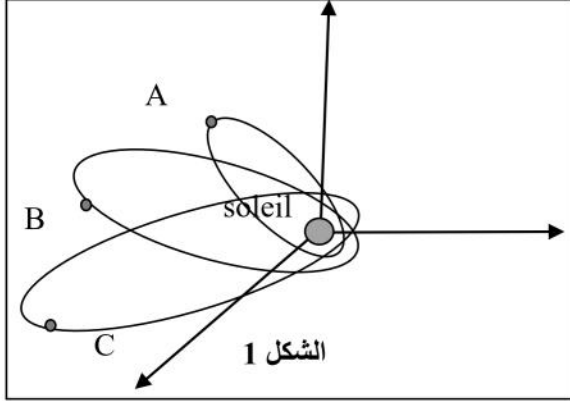
د- عند اللحظة  $t_1$  تناقص نشاط العينة في جسم الشخص إلى 63% من قيمته الابتدائية، حدد اللحظة  $t_1$ .

يعطى:  $N_A = 6.02 \times 10^{23} \text{mol}^{-1}$

## التمرين الثاني: (7 نقاط)

أثبت العالم الفلكي يوهان كبلر في 1609 أن النظام الذي وضعه كوبرنيكوس عن مركزية الشمس هو الوحيد الذي يعكس الحقيقة بدقة وعن طريق عمليات حسابية معقدة ومتعددة، وضع كبلر القوانين الثلاث الهامة فيما يتعلق بحركة الكواكب.

الشكل (1) يعطي نموذجاً تقريبياً لمدارات ثلاث كواكب (A), (B), (C) من المجموعة الشمسية تدور حول الشمس في معلم هيليو مركزي.



1- ذكّر بقوانين كبلر الثلاثة وهل القانون الأول محقق حسب ما يبينه الشكل -1- ؟ علل.

2- الجدول التالي يحتوي على معلومات تخص الكواكب الثلاث بعضها مجهول حيث  $T$  دور الكوكب حول الشمس ،  $a$  نصف طول القطر الكبير للاهليج.

الكوكب	$T (10^7 S)$	$a (10^8 Km)$
A (الأرض)	3,16	1,50
B (المريخ)	$T_B$	2,28
C (المشتري)	37,4	$a_C$

3- بالاعتماد على القانون الثالث لكبلر أوجد قيمتي كل من  $T_B$  ،  $a_C$ .

نقبل من أجل تسهيل الدراسة أن حركة الكواكب الثلاث حول الشمس دائرية منتظمة نصف قطرها  $r$  وأنها لا تخضع إلا لتأثير الشمس فقط. يعطى قانون الجذب العام لنيوتن بالعلاقة التالية:  $F = G \cdot \frac{m_1 m_2}{r^2}$ .

أ- مثل شعاع القوة التي تؤثر بها الشمس على أحد الكواكب وأعط عبارة شدتها بدلالة  $G$  و  $M_s$  (كتلة الشمس) و  $m_p$  (كتلة الكوكب) و  $r$  (البعد بين مركزي كل من الشمس والكوكب).

ب- إذا علمت أن شدة قوة جذب الشمس للأرض هي:  $F_{S/T} = 3,56 \cdot 10^{22} N$ . أوجد كتلة الشمس

تعطى: كتلة الأرض  $M_T = 6,0 \cdot 10^{24} Kg$  ، البعد بين مركزي الشمس والأرض  $r = 1,5 \cdot 10^{11} m$  ،  $G = 6,67 \cdot 10^{-11} (SI)$ .

4- أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن عبارة  $a_G$  تسارع مركز

$$a_G = \alpha \cdot \frac{1}{r^2}$$

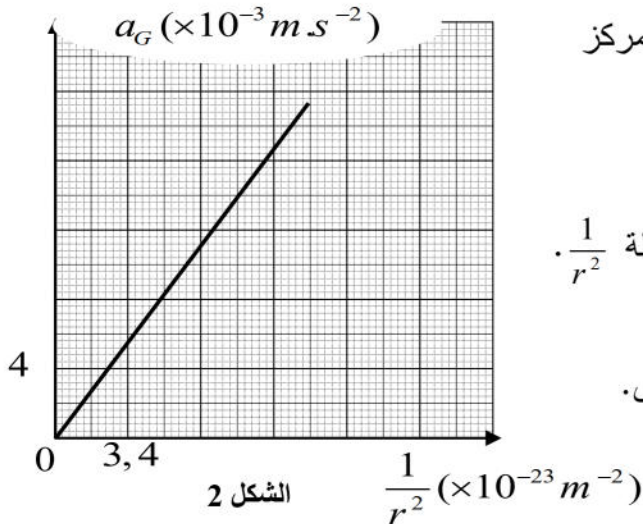
عطالة الأرض حول الشمس يعطى بالعلاقة: حيث  $\alpha$  ثابت يطلب تعيين عبارته.

ب - البيان الموضح في الشكل -2- يمثل تغيرات  $a_G$  بدلالة  $\frac{1}{r^2}$ .

أعط العبارة التي يترجمها البيان.

ج- بالاعتماد على العلاقتين النظرية والعملية استنتج كتلة الشمس.

د- هل تتوافق هذه القيمة مع القيمة المحسوبة سابقاً (3- ب).



## الجزء الثاني (07 نقاط)

### التمرن التجريبي: (7 نقاط):

I- يحتل الماء والمحاليل المائية حيزاً مهماً في حياتنا اليومية، حيث نقرأ على ملصقات بعض القارورات للمياه المعدنية والمشروبات الأخرى ومواد التنظيف، معلومات تخص تركيز الأفراد الكيميائية الموجودة فيها، ونفس الشيء على ملصقات المحاليل الصيدلانية.

قبل تحضير أي محلول كيميائي يجب قراءة البيانات المُعطاة على ملصقة العلب والقارورات الكيميائية.

1- ماهي الاحتياطات الأمنية الواجب اتخاذها عند تحضير محلول حمضي بتركيز معين انطلاقاً من المحلول

التجاري؟

### II- تحضير محلول حمض الإيثانويك انطلاقاً من معلوم تجاري:

نحضر حجماً  $V_s = 500\text{mL}$  من محلول مائي ( $S$ ) لحمض الإيثانويك  $CH_3COOH$ ، بتركيز  $C_a = 0,1\text{mol.L}^{-1}$ ، انطلاقاً من محلول تجاري لحمض الإيثانويك تركيزه المولي الابتدائي  $C_0$  وكثافته  $d = 1,05$  ودرجة نقاوته  $p = 71,4\%$ .

1- إذا علمت أن عبارة تركيز محلول تعطى بالعلاقة:  $C_0 = 10 \cdot \frac{p \cdot d}{M}$ . حيث  $M$  الكتلة المولية الجزيئية.

بين أن حجم المحلول التجاري اللازم لتحضير المحلول ( $S$ ) هو  $V_0 = 4\text{mL}$ .

2- ماذا نسمي هذه العملية؟ أذكر بروتوكولاً تجريبياً لها.

3- اكتب معادلة انحلال حمض الإيثانويك في الماء.

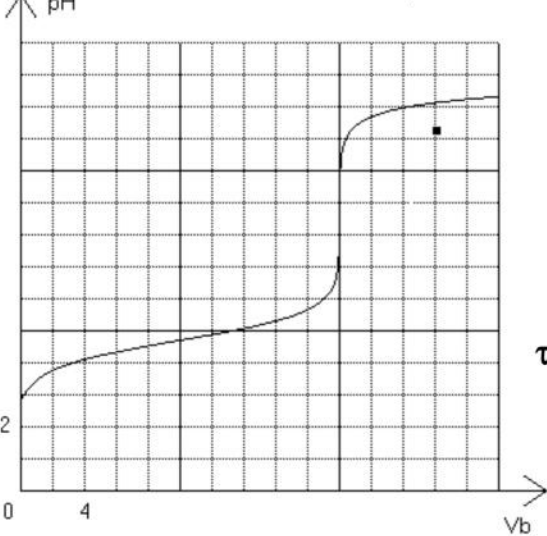
4- أنشئ جدولاً لتقدم هذا التفاعل.

5- أعطى قياس  $pH$  المحلول ( $S$ ) عند الدرجة  $25^\circ\text{C}$  القيمة 2,9، أحسب نسبة التقدم النهائي لهذا التفاعل. ماذا تستنتج؟

### III- معايرة محلول حمض الإيثانويك المُحضّر

سمحت معايرة حجماً  $V_a = 20\text{mL}$  من المحلول ( $S$ ) بمحلول هيدروكسيد الصوديوم ( $Na^+ + HO^-$ ) ذي التركيز

$C_b = 0,1\text{mol.L}^{-1}$ ، من رسم البيان الذي يعطي تغير قيمة  $pH$  المزيج بدلالة حجم محلول هيدروكسيد الصوديوم



المضاف.

1- اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

2- عين احدائي نقطة التكافؤ، واستنتج عندئذ قيمة التركيز

المولي للمحلول ( $S$ ).

1- بعد إضافة الحجم  $V_b = 10\text{mL}$ ، احسب كمية مادة شوارد  $HO^-$

في المزيج. واستنتج قيمتي التقدم النهائي  $x_f$  ونسبة التقدم النهائي  $\tau_f$

لهذا التفاعل، ماذا تستنتج؟

4- عين بيانياً قيمة  $pka$  الثنائية ( $CH_3COOH / CH_3COO^-$ )

5- يعطى: الكتلة المولية لحمض الإيثانويك:  $M = 60\text{g/mol}$ ، الكتلة الحجمية للماء:  $\rho_{eau} = 10^3\text{g.L}^{-1}$ ،  $pK_e = 14$

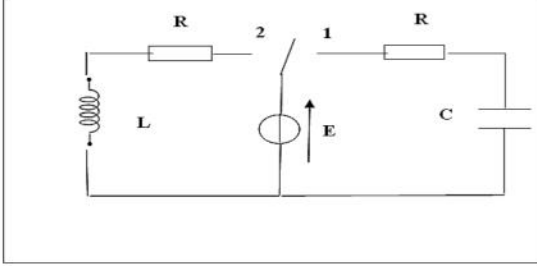


## الموضوع الثاني

### الجزء الأول: 13 نقطة

#### التمرين الأول: (06 نقاط)

بهدف تحديد مميزات مكثفة ووشية صرفة نحقق التركيب الموضح بالمخطط (الشكل 1). يعطى :  $R = 50\Omega$ .



الشكل -1-

1. البادلة في الوضع (1) :

أ- أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة  $U_C$ .

ب- تحقق أن حل المعادلة من الشكل :  $u_c(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$  مع إيجاد عبارة كل من الثابتين  $A$  و  $\alpha$  بدلالة مميزات الدارة.

2. البادلة في الوضع (2) :

أ- بين أن المعادلة التفاضلية بدلالة  $u_L$  تكتب على الشكل :  $\frac{du_L}{dt} + \lambda u_L = 0$  حيث يطلب تعيين عبارة الثابت  $\lambda$ .

ب- تحقق أن حل هذه المعادلة هو من الشكل :  $u_L(t) = B e^{-\lambda t}$  الدراسة التجريبية:

بواسطة جهاز راسم الاهتزاز المهبطي ذي مدخلين  $y_1, y_2$  و مزود ببطاقة معلومات أمكن تسجيل الوثيقتين (a), (b).

1. البادلة في الوضع (1) نشاهد المنحنيين  $u_R(t)$  و  $u_C(t)$ .

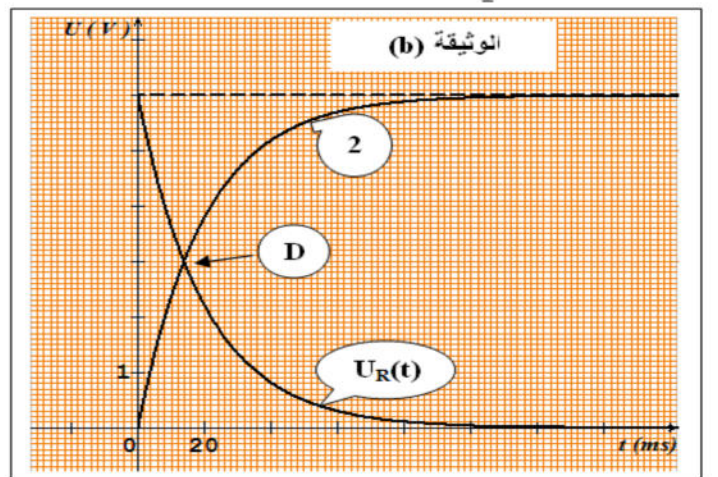
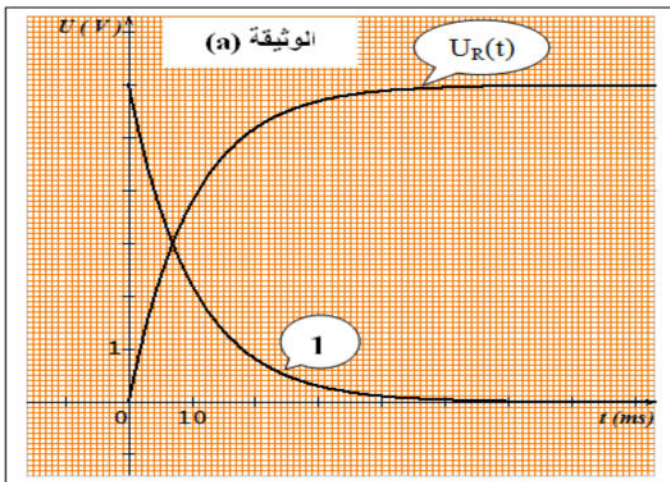
2. البادلة في الوضع (2) نشاهد المنحنيين  $u_L(t)$  و  $u_R(t)$ .

أ- أعد رسم مخطط الدارة مبينا كيفية ربط راسم الإهتزاز المهبطي في كل حالة.

ب- أنسب للمكثفة و الوشية المنحنى الموافق مع التعليل .

ت- عين بيانيا :  $L, C, I_0, E, \tau_2, \tau_1$ .

ث- استنتج المعادلة التفاضلية بدلالة  $u_R$  ( البادلة في الوضع (1) ) ثم أكتب حلها.



## التمرين الثاني:(07 نقاط) الجزء الأول والثاني مستقلين

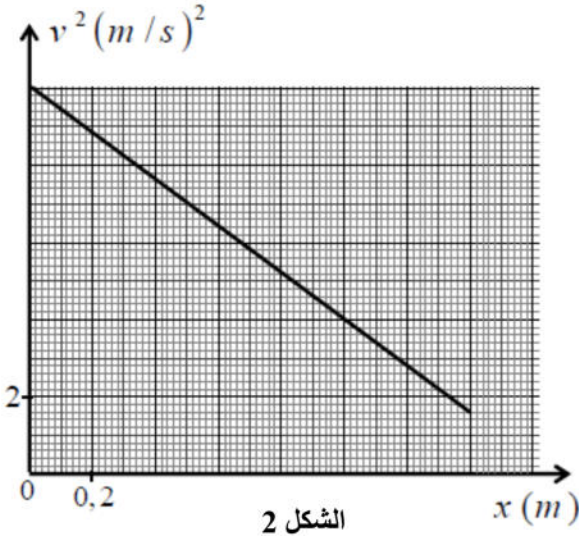
جسم صلب متجانس  $S$  كتلته  $m$  مجهولة لتحديد قيمتها قام الأستاذ بتفويج التلاميذ إلى مجموعتين

الجزء الأول: المجموعة الأولى اقترحت دراسة حركة الجسم  $S$  على مستوى أفقي



نقذف في اللحظة  $(t = 0)$  الجسم  $S$  على مستوى أفقي بسرعة ابتدائية  $v_0$  من النقطة  $B$  نحو النقطة  $A$

يخضع الجسم أثناء حركته لقوى احتكاك تكافئ قوة وحيدة معاكسة لجهة الحركة وثابتة الشدة  $f = 1.2N$



1. مثل القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة الجسم  $S$ .

2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة تسارع الجسم.

3. تعطى العلاقة النظرية لمربع سرعة الجسم  $v^2$  بدلالة الانتقال

$$x \text{ بالعلاقة: } v^2 = 2ax + v_0^2$$

المنحنى المقابل (الشكل 5) يمثل تغيرات  $v^2$  بدلالة  $x$

بالاستعانة بالبيان والعلاقة النظرية أوجد:

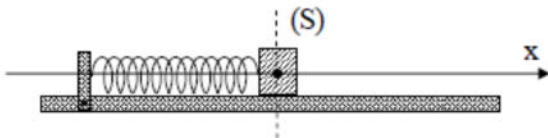
أ- قيمة السرعة الابتدائية  $v_0$

ب- كتلة الجسم  $m$

الجزء الثاني: المجموعة الثانية اقترحت دراسة جملة مهتزة

نابض-جسم

نثبت الجسم السابق  $S$  بنابض مرن حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته  $K = 16N.m^{-1}$  كما هو موضح بالشكل 3



نزح الجسم  $S$  عند اللحظة  $(t = 0)$  عن وضع توازنه بمقدار

$(+X_0)$  ونتركه دون سرعة ابتدائية.

يسمح تجهيز مناسب بالحصول على تسجيل المطال  $X$  لمركز

عطالة الجسم بدلالة الزمن  $t$  والممثل في البيان (الشكل 4)

1. مثل القوى المؤثرة على الجسم عند الفاصلة  $(+X_0)$

2. أوجد المعادلة التفاضلية للحركة. واكتب عبارة حل المعادلة بدلالة:  $\varphi$ ,  $X_0$ ,  $T_0$

3. أوجد المقادير المميزة التالية: الدور الذاتي  $T_0$ ، سعة الاهتزازات  $X_0$ ، الصفحة الابتدائية  $\varphi$

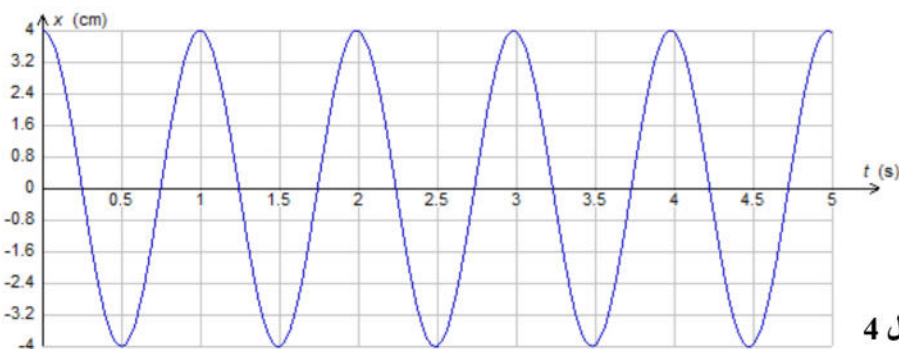
4. احسب كتلة الجسم  $S$  ثم قارنها

مع تلك المحسوبة سابقا.

5. احسب الطاقة الكامنة المرونية

الأعظمية للنابض.

يعطى:  $\pi^2 = 10$ ،  $g = 10m.s^{-1}$



## الجزء الثاني: 07 نقاط

التمرين التجريبي (07 نقاط):

يستعمل ميثانوات الإيثيل  $HCOOC_2H_5$  كمادة مذيبة للشحوم ولمشتقات السيليلوز، كما يستعمل في الصناعة الغذائية كمادة تضيفي نكهة التوت على الأطعمة المصنّعة.

يحضر ميثانوات الإيثيل في المختبر بتفاعل حمض الميثانويك  $HCOOH$  مع الإيثانول.  
الجزء الأول: دراسة تفاعل حمض الميثانويك مع الماء.

نعتبر محلولاً مائياً حجمه  $V$  لحمض الميثانويك تركيزه المولي  $C = 5.0 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-3}$ ، نقيس ناقلية المحلول عند درجة الحرارة  $25^\circ\text{C}$  فنجد  $\sigma = 4.0 \times 10^{-2} \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}$  (بإهمال تأثير  $\text{OH}^-$  على ناقلية المحلول)

1. أنشئ جدول تقدم تفاعل حمض الميثانويك مع الماء.
2. عبّر عن نسبة التقدم النهائي  $\tau$  بدلالة:  $\sigma$ ،  $\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+}$ ،  $\lambda_{\text{HCOO}^-}$ ،  $C$  ثم احسب قيمته.
3. حدد قيمة  $\text{PH}$  هذا المحلول.

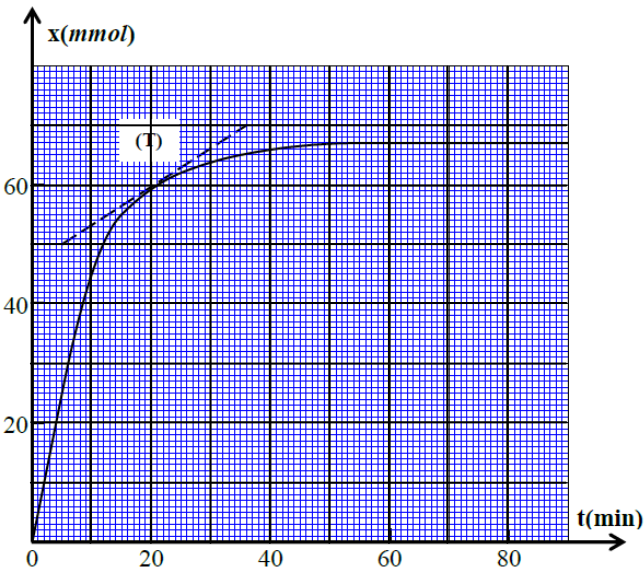
4. أوجد قيمة  $\text{PK}_A$  للثنائية  $\text{HCOOH} / \text{HCOO}^-$ .

يعطى:  $\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 35.0 \times 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$   $\lambda_{\text{HCOO}^-} = 5.46 \times 10^{-3} \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}$

الجزء الثاني: تحضير ميثانوات الإيثيل

نصب في حوجة كمية  $n_0 = 100 \text{ mmol}$  من حمض الميثانويك ونضعها داخل حمام مائي درجة حرارته ثابتة ثم نضيف إليها كمية  $n_0 = 100 \text{ mmol}$  من الإيثانول وبعض قطرات من حمض الكبريت المركز، فنحصل على خليط حجمه ثابت  $V = 25 \text{ ml}$ .

نتابع تطور التقدم  $X$  للتفاعل الحاصل بدلالة الزمن فنحصل على المنحنى (الشكل 5)



الشكل 5

$$x_f = 78.5 \text{ mmol}$$

2. ما هو دور حمض الكبريت المركز المضاف

3. حدد قيمة التقدم  $x_f$  للتفاعل عند التوازن، وزمن نصف

التفاعل  $t_{\frac{1}{2}}$

4. احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة

$t = 20 \text{ min}$  بالوحدة  $\text{mol} \cdot \text{l}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$

5. أوجد قيمة ثابت التوازن  $K$  لهذا التفاعل.

6. نمزج في نفس الشروط التجريبية السابقة كمية

$n_1 = 150 \text{ mmol}$  من حمض الميثانويك مع

$n_2 = 100 \text{ mmol}$  من الإيثانول.

أ- تحقق أن القيمة الجديدة لتقدم التفاعل عند التوازن هي



صفحة: 1 - تصحيح نموذجي الامتحان التجريبي في العلوم الفيزيائية شعبة العلوم التجريبية

الموضوع الأول

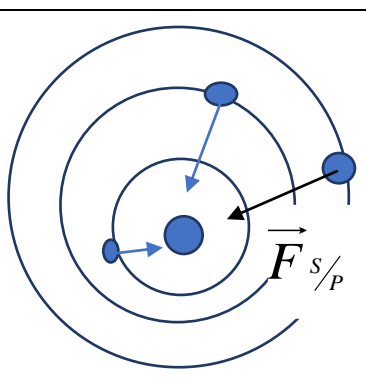
التمرين الاول 6 نقاط

السؤال	عناصر الاجابة	المجزأ	المجموع
1	النظائر هي أنوية عناصر لها نفس العد الشحني Z وتختلف في العدد الكتلي A تركيب النظير ${}^{99}_{43}Tc$ هو عدد البروتونات: $Z = 43$ وعدد النيوترونات $N = 56$	0,25 0,5	
2-أ)	التفاعل مفتعل لانه تم بواسطة قذف نواة بنواة الديتيريوم	0,25 0,25	
2-ب	قانون انحفاظ المادة $A_1 + A_2 = A_3 + A_4$ قانون انحفاظ الشحنة $Z_1 + Z_2 = Z_3 + Z_4$	0,25 0,25	
2-ج	لتعرف على الجسيم x $96 + 2 = 79 + A$ ومنه $A = 1$ و $42 + 1 = 43 + Z$ ومنه $Z = 0$ الجسيم x هو نيوترون ${}^1_0n$	0,5 0,25	
3-أ)	معادلة التفكك: ${}^{99}_{42}M \rightarrow {}^{99}_{43}Tc + {}^0_{-1}e$ نمط الاشعاع هو $\beta^-$	0,25 0,25	
4-أ-	التحقق من ثابت النشاط الاشعاعي $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$ ومنه $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$ $\lambda = 3.21 \times 10^{-5} S^{-1}$	0,5	
3 ب	حساب عدد الانوية الابتدائية $N_0 = \frac{A_0}{\lambda} = \frac{172.9 \times 10^{11} \text{ noyo}}{3.21 \times 10^{-5}}$	0,5	
3-ج	إيجاد قيمة $m_0$ $m_0 = \frac{N_0 \times M}{N_A}$ ومنه $m_0 = \frac{m_0 \times N_A}{M}$ $m_0 = 28.45 \times 10^{-10} g$	1	
3 ب-4)	تحديد الزمن $t_1$ لحظة تناقص نشاط العينة الى 63% من قيمته الابتدائية تمثل : $t_1 = \tau = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{3.21 \times 10^{-5}} = 31152.6s = 8.6h$	1	

التمرين الثاني 7 نقاط

1	القانون الأول : الكواكب تدور حول الشمس في مدارات بيضاوية (اهليجية) بحيث تمثل الشمس أحد محرقيه .	0.25
	القانون الثاني : الخط الذي يصل الكوكب بالشمس يسمح مساحات متساوية في أزمنة متساوية .	0.25
	القانون الثالث : مربع دور الكوكب حول الشمس يتناسب طردا مع مكعب نصف القطر الكبير (أو متوسط المسافة بين الكوكب والشمس).	0.25
	نعم محقق	0.25
	على حسب الصورة فان القانون الأول محقق لان ثلاث كواكب تدور في مدارات اهليلجية والشمس تقع في احد بؤرتها	0.25
2	2 بتطبيق القانون الثالث لكبلر	

صفحة: 2 - تصحيح نموذجي الامتحان التجريبي في العلوم الفيزيائية شعبة العلوم التجريبية

0.5		$K = \frac{T_A^2}{a_A^3} = \frac{T_B^2}{a_B^3} = \frac{T_C^2}{a_C^3} = 2.96 \times 10^{-10}$	
0.5		وبالحسابي نجد	
0.5		$T_B = 5.92 \times 10^7 S$	
		$a_c = 7.8 \times 10^8 Km$	
0.25			أ- 3
0.5		$F_{S/P} = \frac{G \times M_s \times m_p}{r^2}$	عبارة شدة القوة
0.25			حساب كتلة الشمس:
0.25		$M_s = \frac{F_{S/P} \times r^2}{G \times m_p}$	ومنه $F_{S/P} = \frac{G \times M_s \times m_p}{r^2}$
0.25		$M_s = 2 \times 10^{30} kg$	
0.5		$\sum \vec{F} = m a_G$	تطبيق القانون الثاني لنيوتن في المعلم هيلو مركزي
0.5			بالاسقاط على المحور الناظمي
0.5		$\frac{G \times M_s \times m_p}{r^2} = m_p a_G$	
0.25		$a_G = \frac{G \times M_s}{r^2}$	ومنه $a = GM_s$
0.25		$a_G = \alpha \frac{1}{r^2}$	البيان عبارة عن دالة خطية معادلتها من الشكل العام:
0.5		$a_G = 1.52 \times 10^{20} \frac{1}{r^2}$	
0.25			بالمطابقة بين العلاقتين النظرية والبيانية نجد:
0.5		$1.52 \times 10^{20} = GM_s$	
		$M_s = 2.0 \times 10^{30} Kg$	
0.25			تتوافق مع القيمة المحسوبة

الجزء الثاني: التمرين التجريبي (7 نقاط)

0.25		الاحتياطات الأمنية : (مطلوب على الأقل 2)	1
0.25		1. عدم تذوق أية مادة كيميائية وعدم شم أي غاز بناتا	
		2. أثناء تحضير المحاليل الحمضية يمنع صب الماء على الحمض وإنما الحمض على الماء	
		3. يجب عدم أخذ المحاليل من الزجاجات مباشرة وإنما تسكب كمية مناسبة في الدورق	
		4. التعرف على المنتج جيداً	
		5. ارتداء ملابس واقية (نظارات، قفازات، منزر...)	
		حساب الحجم:	1-



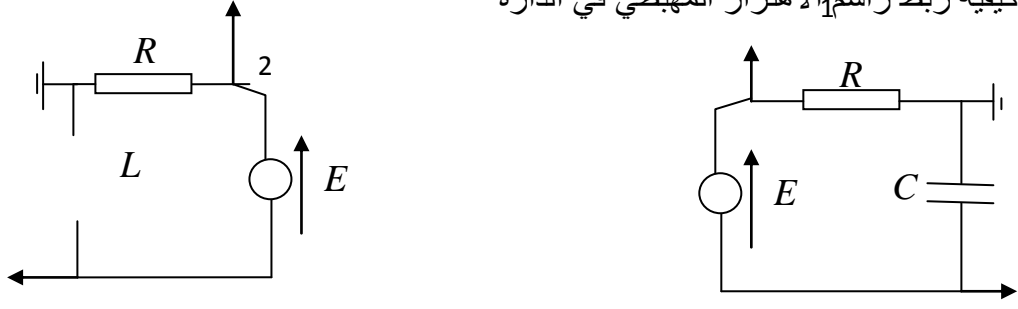
صفحة: 3 - تصحيح نموذجي الامتحان التجريبي في العلوم الفيزيائية شعبة العلوم التجريبية

0.25	$C_0V_0 = C_aV_s \Rightarrow V_0 = \frac{C_aV_s}{C_0}$																													
0.25	$V_0 = \frac{C_aV_sM}{10Pd} = \frac{0.1 \times 0.5 \times 60}{10 \times 71.4 \times 1.05} = 0.004L = 4ml$																													
0.25	عملية تمديد (تخفيف) المحلول - البروتوكول التجريبي: نأخذ بواسطة ماصة عيارية حجم 4ml من المحلول التجاري ونضعه في حوالة عيارية حجمها 500ml ثم نكمل بالماء المقطر مع الرج للحصول على م م	2-II																												
0.5	معادلة الانحلال $CH_3 - COOH + H_2O \rightarrow CH_3 - COO^- + H_3O^+$	3-II																												
0.25	جدول التقدم <table border="1"> <thead> <tr> <th>الحالة</th> <th>التقدم</th> <th colspan="2"><math>CH_3 - COOH + H_2O \rightarrow CH_3 - COO^- + H_3O^+</math></th> <th>تقدم</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>الابتدائية</td> <td>X=0</td> <td>CV</td> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>الانتقالية</td> <td>x</td> <td>CV - x</td> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>النهائية</td> <td>X<sub>f</sub></td> <td>CV - x<sub>f</sub></td> <td></td> <td>x<sub>f</sub></td> <td>x<sub>f</sub></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	الحالة	التقدم	$CH_3 - COOH + H_2O \rightarrow CH_3 - COO^- + H_3O^+$		تقدم			الابتدائية	X=0	CV		0	0		الانتقالية	x	CV - x		x	x		النهائية	X <sub>f</sub>	CV - x <sub>f</sub>		x <sub>f</sub>	x <sub>f</sub>		4-II
الحالة	التقدم	$CH_3 - COOH + H_2O \rightarrow CH_3 - COO^- + H_3O^+$		تقدم																										
الابتدائية	X=0	CV		0	0																									
الانتقالية	x	CV - x		x	x																									
النهائية	X <sub>f</sub>	CV - x <sub>f</sub>		x <sub>f</sub>	x <sub>f</sub>																									
0.25	حساب نسبة التقدم النهائي $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[H_3O^+]}{C} = \frac{10^{-2.9}}{0.1}$	5-II																												
0.25	$\tau_f = 1.25 \times 10^{-2} = 1.2\%$																													
0.25	نستنتج ان الحمض ضعيف لان $\tau_f < 0$ والتفاعل غير تام																													
0.5	معادلة التفاعل المعايرة $CH_3 - COOH + OH^- \rightarrow CH_3 - COO^- + H_2O$	1 - III																												
0.5	احداثيتي نقطة التكافؤ $V_E = 20ml$ $PH_E = 8.5$	2 - III																												
0.5	حساب التركيز: لدينا عند نقطة التكافؤ: $C_sV_s = C_bV_E$	3 - III																												
0.5	$C_s = \frac{C_bV_E}{V_s} = 0.1mol/L$																													
0.25	حساب كمية مادة شوارد $OH^-$ عند إضافة $V_b = 10ml$ من البينان: $PH = 4.8$ ومنه $[H_3O^+] = 1.58 \times 10^{-5} mol/L$ ومن الجداء الشاردي للماء $[OH^-] = \frac{K_e}{[H_3O^+]} = 6.31 \times 10^{-10} mol/l$ $n_{(OH^-)} = [OH^-] \times V = 6.31 \times 10^{-10} \times 30 \times 10^{-3} = 1.98 \times 10^{-11} mol$	4 - III																												
0.25	حساب التقدم النهائي X <sub>f</sub> : بالاستعانة بجدول التقدم وعند إضافة حجم $V_b$																													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>الحالة</th> <th>التقدم</th> <th colspan="2"><math>CH_3 - COOH + OH^- \rightarrow CH_3 - COO^- + H_2O</math></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>الابتدائية</td> <td>X=0</td> <td><math>C_sV_s</math></td> <td><math>C_bV_b</math></td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>الانتقالية</td> <td>x</td> <td><math>C_sV_s - x</math></td> <td><math>C_bV_b - x</math></td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>النهائية</td> <td>X<sub>f</sub></td> <td><math>C_sV_s - x_f</math></td> <td><math>C_bV_b - x_f</math></td> <td>x<sub>f</sub></td> <td>x<sub>f</sub></td> </tr> </tbody> </table>	الحالة	التقدم	$CH_3 - COOH + OH^- \rightarrow CH_3 - COO^- + H_2O$				الابتدائية	X=0	$C_sV_s$	$C_bV_b$	0	0	الانتقالية	x	$C_sV_s - x$	$C_bV_b - x$	x	x	النهائية	X <sub>f</sub>	$C_sV_s - x_f$	$C_bV_b - x_f$	x <sub>f</sub>	x <sub>f</sub>					
الحالة	التقدم	$CH_3 - COOH + OH^- \rightarrow CH_3 - COO^- + H_2O$																												
الابتدائية	X=0	$C_sV_s$	$C_bV_b$	0	0																									
الانتقالية	x	$C_sV_s - x$	$C_bV_b - x$	x	x																									
النهائية	X <sub>f</sub>	$C_sV_s - x_f$	$C_bV_b - x_f$	x <sub>f</sub>	x <sub>f</sub>																									

		$C_b V_b - x_f = n(OH^-) = 1.98 \times 10^{-11} \text{ mol}$ $x_f = 10^{-3} \text{ mol}$ <p>لإيجاد نسبة التقدم النهائي نحسب <math>x_{\max}</math> وبما أن <math>OH^-</math> هو المتفاعل المحد إذن:</p> $x_{\max} = C_b V_b = 10^{-3} \text{ mol}$ <p>ومنه: <math>\tau_f = 1</math> ومنه التفاعل تام</p>	
--	--	---	--

الموضوع الثاني

التمرين الاول (6.5 نقاط)

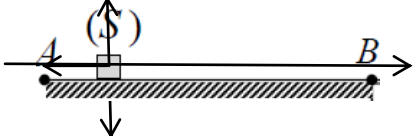
المجموع	المجزأ	عناصر الاجابة	
		<p>المعادلة التفاضلية بدلالة <math>U_c</math></p> <p>قانون جمع التوترات: <math>U_R + U_c = E</math></p> $\frac{dU_c}{dt} + \frac{1}{RC} U_c = \frac{E}{RC}$	أ-1
	0,25 0,25		
	0,25 0,25	<p>تحقق من حل المعادلة: <math>U(t) = A(1 - e^{-\alpha t})</math></p> <p>بالاشتقاق نجد: <math>\frac{dU_c}{dt} = A\alpha e^{-\alpha t}</math></p> <p>بالتعويض نجد: <math>Ae^{-\alpha t}(\alpha - \frac{1}{RC}) + \frac{1}{RC}(A - E) = 0</math></p> <p><math>\alpha = \frac{1}{RC}</math>, <math>A = E</math></p> <p>وبالتالي فالعبارة حل للمعادلة التفاضلية</p>	ب-1
	0,25 0,25		
	0,25		
		<p>المعادلة التفاضلية التي يحققها <math>U_L</math>: قانون جمع التوترات <math>U_R + U_L = E</math></p> <p>بالاشتقاق <math>R \frac{di}{dt} + \frac{dU_L}{dt} = 0</math></p> <p><math>\lambda = \frac{R}{L}</math> استنتج أن <math>\frac{dU_L}{dt} + \frac{R}{L} U_L = 0</math> <math>\frac{di}{dt} = \frac{U_L}{L}</math></p>	أ-2
	0,25		
	0,25		
		<p>التحقق من الحل: بالاشتقاق الحل نجد: <math>\frac{dU_L}{dt} = -\lambda B e^{-\lambda t}</math></p> <p>بالتعويض نجد <math>-\lambda B e^{-\lambda t} + \lambda B e^{-\lambda t} = 0</math> منه محقق</p>	ب-2
	0,25		
	0,5	<p>كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي في الدارة</p> 	دراسة تجريبية أ-
	0,5		
		المنحنى (1) للوشيعية و المنحنى (2) للمكثفة	ب

صفحة: 5 - تصحيح نموذجي الامتحان التجريبي في العلوم الفيزيائية شعبة العلوم التجريبية

0.5	التعليل : بالتعويض في العبارتين السابقتين (t=0) والمطابقة مع البيانين	
0,25 0,25 0,25	تعيين القيم من الوثيقتين - برسم المماس للمنحنى (1) أو باستعمال طريقة $0,37 \times 6$ نجد $\tau_1 = 10 \text{ ms}$ - برسم المماس للمنحنى (2) أو باستعمال طريقة $0,63 \times 6$ نجد $\tau_2 = 20 \text{ ms}$ - $E = 6V$	ت
0,25	- شدة التيار: $I_0 = \frac{E}{R} = \frac{6}{50} = 0,12A$	
0,25	- سعة المكثفة: $\tau_2 = RC \Rightarrow C = \frac{\tau_2}{R} = \frac{20 \times 10^{-3}}{50} = 4 \times 10^{-4} F$	
0,25	- ذاتية الوثيعة: $\tau_1 = \frac{L}{R} \Rightarrow L = \tau_1 \times R = 10 \times 10^{-3} \times 50 = 0,5H$	
0.5	استنتاج المعادلة التفاضلية بدلالة $U_R$ قانون جمع التوترات: $U_R + U_C = E$ بالاشتقاق نجد: $i = \frac{dq}{dt} = C \frac{dU_C}{dt} = \frac{U_R}{R} \Rightarrow \frac{dU_C}{dt} = \frac{U_R}{RC}$ ومنه $\frac{dU_C}{dt} + \frac{U_C}{RC} = 0$ ومنه $\frac{dU_R}{dt} + \frac{U_R}{RC} = 0$ $U_R(t) = Ee^{-\frac{t}{\tau}}$	ث
0.25	حلها دالة أسية متناقصة من الشكل:	

التمرين الثاني(6.5 نقاط)

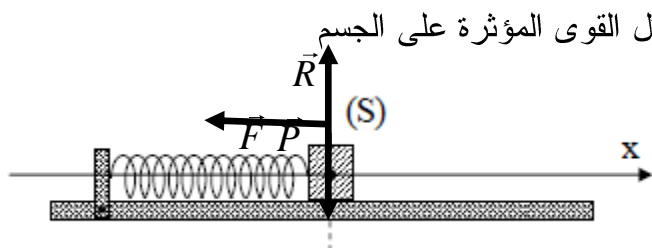
الجزء الأول:

0.75	تمثيل القوى:	1.
		
0.25	عبارة التسارع: بتطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم سطحي أرضي غاليلي $\Sigma \vec{F}_{ext} = m\vec{a} \Rightarrow \vec{p} + \vec{R} + \vec{f} = m\vec{a}$	..2
0.25	$-f = ma \Rightarrow a = -\frac{f}{m}$	
0.5	معادلة البيان من الشكل: $v^2 = Ax + B$ حيث: A يمثل ميل البيان: $A = \frac{10-4}{0-1} = -6$ و $B = 10$ وبالمطابقة بين معادلة البيان والعلاقة النظرية المعطاة نجد:	3.
0.5	أ- السرعة الابتدائية: $B = v_0^2 = 10 \Rightarrow v_0 = \sqrt{10} = 3.16m/s$ ب- كتلة الجسم m:	

صفحة: 6 - تصحيح نموذجي الامتحان التجريبي في العلوم الفيزيائية شعبة العلوم التجريبية

0.5	$A = 2a = -6 \Rightarrow a = -3$ $a = -\frac{f}{m} \Rightarrow \frac{f}{m} = 3 \Rightarrow m = \frac{f}{3} = \frac{1.2}{3} = 0.4Kg$	
-----	---	--

الجزء الثاني:

0,75	<p>تمثل القوى المؤثرة على الجسم</p> 	1
0,25 0,25	<p>ايجاد المعادلة التفاضلية بدلالة <math>x(t)</math></p> <p>بتطبيق القانون الثاني لنيوتن: <math>\Sigma \vec{F} = m\vec{a}</math></p> $\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = m\vec{a}$ $-Kx = m \frac{d^2x}{dt^2} \Rightarrow \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{K}{m}x = 0$	2
0.5	<p>عبارة الحل:</p> $x = X_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$	
0,25 0.25	<p>المقادير المميزة: من البيان :</p> <p>أ - دور الحركة الذاتي <math>T_0 = 1s</math> : <math>T_0</math></p> <p>المطال الأعظمي : <math>X_0 = 4cm</math></p>	- 3
0.5	<p>الصفحة الابتدائية: <math>t = 0 \Rightarrow x = X_0 \Rightarrow X_0 \cos \varphi = X_0</math></p> <p><math>\cos \varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0</math></p>	
0.5	<p>ب - كتلة الجسم <math>m</math> :</p> $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}} \Rightarrow T_0^2 = 4\pi^2 \frac{m}{K} \Rightarrow m = \frac{T_0^2 K}{4\pi^2} = \frac{1 \times 16}{4 \times 10} = 0.4Kg$ <p>نلاحظ أنها نفس القيمة المحسوبة سابقا</p>	- 3
0,5	<p>حساب الطاقة الكامنة المرورية الأعظمية :</p> $E_{pe0} = \frac{1}{2} KX_0^2 = 1.28 \times 10^{-2} J$	4



0.5	جدول التقدم:	1																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>الحالة</th> <th>التقدم</th> <th colspan="4"><math>HCOOH + H_2O \rightarrow HCOO^- + H_3O^+</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>الابتدائية</td> <td><math>X=0</math></td> <td><math>CV</math></td> <td rowspan="3">3 5</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>الانتقالية</td> <td><math>x</math></td> <td><math>CV - x</math></td> <td><math>x</math></td> <td><math>x</math></td> </tr> <tr> <td>النهائية</td> <td><math>X_f</math></td> <td><math>CV - x_f</math></td> <td><math>x_f</math></td> <td><math>x_f</math></td> </tr> </tbody> </table>	الحالة	التقدم	$HCOOH + H_2O \rightarrow HCOO^- + H_3O^+$				الابتدائية	$X=0$	$CV$	3 5	0	0	الانتقالية	$x$	$CV - x$	$x$	$x$	النهائية	$X_f$	$CV - x_f$	$x_f$	$x_f$	
الحالة	التقدم	$HCOOH + H_2O \rightarrow HCOO^- + H_3O^+$																						
الابتدائية	$X=0$	$CV$	3 5	0	0																			
الانتقالية	$x$	$CV - x$		$x$	$x$																			
النهائية	$X_f$	$CV - x_f$		$x_f$	$x_f$																			
0.25	نسبة تقدم التفاعل: $\tau = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{[H_3O^+]_f V}{CV} \text{ -----1}$	2																						
0.25	ومن علاقة الناقلية النوعية للمحلول: $\sigma = \lambda_{H_3O^+} [H_3O^+] + \lambda_{HCOO^-} [HCOO^-]$ ومن جدول التقدم: $[HCOO^-] = [H_3O^+]$ ومنه: $[H_3O^+] = \frac{\sigma}{(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{HCOO^-})}$																							
0.25	وبالتعويض في العلاقة (1) نجد: $\tau = \frac{\sigma}{(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{HCOO^-})C}$																							
0.25	حساب قيمته: $\tau = \frac{4 \times 10^{-2}}{(5.46 + 35) \times 10^{-3} \times 5} = 0.198 = 19.8\%$																							
	تحديد قيمة pH المحلول: لدينا:	3																						
0.25	$\tau = \frac{[H_3O^+]_{\text{éq}}}{C} \Rightarrow [H_3O^+]_{\text{éq}} = C \cdot \tau$																							
0.25	$pH = -\log(C \cdot \tau) \Leftrightarrow \begin{cases} [H_3O^+]_{\text{éq}} = C \cdot \tau \\ pH = -\log[H_3O^+] \end{cases}$																							
0.25	$pH = -\log(5 \cdot 10^{-3} \times 0.198) = 3$																							
	قيمة PKa:	4																						
0.25	$Ka = \frac{[A^-]_f [H_3O^+]_f}{[AH]_f} = \frac{[H_3O^+]_f^2}{C - [H_3O^+]_f} = \frac{10^{-2pH}}{C - 10^{-pH}} \Rightarrow PKa = -\log\left(\frac{10^{-2 \times 3}}{5 \times 10^{-3} - 10^{-3}}\right) = 3.6$																							
0.25																								

الجزء الثاني:

0.5	معادلة التفاعل الحادث:	1
	$HC(=O)OH + CH_3CH_2OH \rightleftharpoons HC(=O)OCH_2CH_3 + H_2O$	
0.25	يعتبر حمض الكبريت كوسيط لتسريع التفاعل	2
0.25	قيمة $x_f$ : من البيان نجد: $x_f = 67 \text{ mmol}$	3

صفحة: 8 - تصحيح نموذجي الامتحان التجريبي في العلوم الفيزيائية شعبة العلوم التجريبية

0.5	<p>زمن نصف التفاعل : بالإسقاط في البيان <math>x_{t_{1/2}} = \frac{x_f}{2} = \frac{67}{2} = 33.5</math> نجد: <math>t_{\frac{1}{2}} = 7 \text{ min}</math></p>																									
0.25	<p>حساب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة <math>t=20\text{min}</math></p> $v_{vol} = \frac{1}{V_T} \times \frac{dx}{dt}$ <p>نحسب ميل المماس للمنحنى في اللحظة <math>t</math> فنجد:</p> $v_{vol} = \frac{1}{25 \times 10^{-3}} \times \frac{(60-47) \times 10^{-3}}{20-0} = 2.6 \times 10^{-2} \text{ mol.l}^{-1}.\text{min}^{-1}$	4																								
0.25																										
0.5	<p>قيمة ثابت التوازن K جدول التقدم:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>HCOOH</td> <td>+ C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>OH</td> <td>=</td> <td>C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>COOH</td> <td>+ H<sub>2</sub>O</td> </tr> <tr> <td>ح ابتدائية</td> <td><math>n_0=0.1 \text{ mol}</math></td> <td><math>n_0=0.1 \text{ mol}</math></td> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>ح انتقالية</td> <td><math>n_0-x</math></td> <td><math>n_0-x</math></td> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>ح نهائية</td> <td><math>n_0-x_f</math></td> <td><math>n_0-x_f</math></td> <td></td> <td><math>x_f</math></td> <td><math>x_f</math></td> </tr> </table>		HCOOH	+ C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> OH	=	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> COOH	+ H <sub>2</sub> O	ح ابتدائية	$n_0=0.1 \text{ mol}$	$n_0=0.1 \text{ mol}$		0	0	ح انتقالية	$n_0-x$	$n_0-x$		x	x	ح نهائية	$n_0-x_f$	$n_0-x_f$		$x_f$	$x_f$	5
	HCOOH	+ C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> OH	=	C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> COOH	+ H <sub>2</sub> O																					
ح ابتدائية	$n_0=0.1 \text{ mol}$	$n_0=0.1 \text{ mol}$		0	0																					
ح انتقالية	$n_0-x$	$n_0-x$		x	x																					
ح نهائية	$n_0-x_f$	$n_0-x_f$		$x_f$	$x_f$																					
0.25																										
0.25	$K = \frac{x_f^2}{(n_0 - x_f)^2} = \frac{(0.67)^2}{(0.1 - 0.67)^2} \approx 4$																									
0.5	<p>التحقق من قيمة <math>x_f</math>: جدول التقدم:</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td> <td>HCOOH</td> <td>+ C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH</td> <td>=</td> <td>HCOO C<sub>2</sub>H<sub>5</sub></td> <td>+ H<sub>2</sub>O</td> </tr> <tr> <td>ح ابتدائية</td> <td><math>n_0=0.15 \text{ mol}</math></td> <td><math>n_0=0.1 \text{ mol}</math></td> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>ح انتقالية</td> <td><math>n_0-x</math></td> <td><math>n_0-x</math></td> <td></td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>ح نهائية</td> <td><math>n_0-x_f</math></td> <td><math>n_0-x_f</math></td> <td></td> <td><math>x_f</math></td> <td><math>x_f</math></td> </tr> </table>		HCOOH	+ C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	=	HCOO C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	+ H <sub>2</sub> O	ح ابتدائية	$n_0=0.15 \text{ mol}$	$n_0=0.1 \text{ mol}$		0	0	ح انتقالية	$n_0-x$	$n_0-x$		x	x	ح نهائية	$n_0-x_f$	$n_0-x_f$		$x_f$	$x_f$	6
	HCOOH	+ C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH	=	HCOO C <sub>2</sub> H <sub>5</sub>	+ H <sub>2</sub> O																					
ح ابتدائية	$n_0=0.15 \text{ mol}$	$n_0=0.1 \text{ mol}$		0	0																					
ح انتقالية	$n_0-x$	$n_0-x$		x	x																					
ح نهائية	$n_0-x_f$	$n_0-x_f$		$x_f$	$x_f$																					
0.25																										
0.25	$K = \frac{x_f^2}{(0.15 - x_f)(0.1 - x_f)} = 4 \Rightarrow 3x_f^2 - x_f + 0.06 \Rightarrow x_f = 0.07847 \text{ mol} = 78.5 \text{ mmol}$ <p>أو <math>x_f = 0.254 \text{ mol} = 254 \text{ mmol} &gt; x_{\max} (100 \text{ mmol})</math></p> <p>وهو مرفوض</p> <p>إذن: <math>x_f = 78.5 \text{ mmol}</math></p>																									