الموضوع الثاني

تمرين-1: (3ن)

1- تعطى طاقات الربط لنووي للنكليون الواحد $\frac{E_l}{A}$ في الأنوية $^{235}_{92}U$ و ^{139}Xe و ^{94}Sr فتكون على الترتيب هي:

$7,6MeV$ و $8,5MeV$ و $8,5MeV$.

ا/ عرف طاقة الربط لنووي ثم احسب قيمتها لكل نواة من الأنوية للذكورة.

ب/ إن النواة $^{235}_{92}U$ يمكنها أن تنشطر لتتشكل النواتين ^{139}Xe ، ^{94}Sr مع انبعاث عدد من النيترونات:

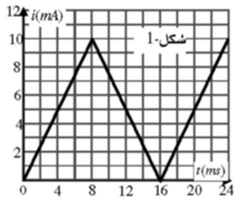
- اكتب معادلة التفاعل النووي الحادث ثم ستنتج بالاعتماد على النتائج السابقة مقدار الطاقة المحررة من هذا لتفاعل.

2- تشتغل محطة نووية لإنتاج الكهرباء حسب التحول لنووي السابق بمردود 30% . و تكون الاستطاعة الكهربائية الناتجة هي $P = 520W$ ،

- وجد مقدار الطاقة الكهربائية المحولة يوميا ثم ستنتج كتلة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ لمستهلكة يوميا في هذا التحويل.

يعطى: $m(^{235}_{92}U) \approx 235\ u$ ، $N_A = 6,02\times10^{23}$ ، $1MeV = 1,6\times10^{-13} j$.

تمرين-2: (3ن)



1-وشيعة مكتوب عليها $L = 0,2H$ ومقاومتها $r \approx 0$. نمرر فيها تيارا متغير لشدة كما في لشكل -1 .

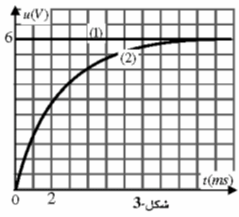
ا/ أعط العبارة الحرفية للتوتر للحظي للطبق بين طرفي لوشيعة ثم ستنتج بالاعتماد على البيان مقدار هذا لتوتر في كل من المجالين لزمنيين لتاليين:

$[0\ ,\ 8\,ms]$ ، $[8\ ,\ 12\,ms]$. $[8s - 16s]$

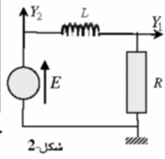
ب/ ارسم بيان لتوتر $u(t)$ في المجال $[0-24S]$ باختيار سلم رسم مناسب .

2- نريد التحقق من قيمة لذاتية لسجلة على لوشيعة، فنربط معها على التسلسل ناقلا اوميا مقاومته $R = 100\ \Omega$ و مولدا للتيار لستمر يعطي توترا ثابتا E .نصل لدارة بجهاز راسم اهتزاز مهبطي ذي مدخلين y_1 ، y_2 كما في الشكل-2 .

عند غلق لقاطعة يظهر على شاشة الجهاز للنحنيين (1) ، (2) حسب لشكل-3.



شكل-3



شكل-2

ا/ ما هو التوتر لذي يظهر على كل مدخل ؟

ب/ أنسب للنحنيين (1) ، (2) إلى التوترين u_R و E مع لتعليل .

جـ/ بالاعتماد على بيان لشكل- 3 ، اوجد قيمة كل من لتوتر E والشدة لعظمى I_0 للتيار لمار عند بلوغ لنظام لدائم .

د/وجد قيمة ثابت لزمن τ للجملة ثم ستنتج قيمة ذاتية لوشيعة L .هل ان النتيجة المحصل عليها توفق القيمة لسجلة على لوشيعة؟.

تمرين-3 (4ن)

1- نحضر الحجم $V_a = 100mL$ من محلول S_1 لحمض الايثانويك CH_3COOH تركيزه $C_1 = 0,10mol.L^{-1}$. نسبة لتقدم النهائي للتفاعل الحادث هي $\tau = 1,26\%$.

ا) اكتب معادلة تفاعل الحمض مع لماء واعط عبارة ثابت الحموضة K_A .

ب) انجز جدول تقدم التفاعل و بين أن $\tau = \frac{[H_3O^+]}{C}$.ستنتج عندئذ صحة العلاقة. $K_A = \frac{\tau^2}{1-\tau}$.حيث K_A ثابت الحموضة للثنائية A/B بالمحلول.

جـ) احسب قيمة K_A وستنتج قيمة لـ pK_A للثنائية A/B .

2- نحضر الآن محلولا آخرا S_2 لغاز لنشادر حجمه $V_2 = 40mL$ وتركيزه $C_2 = 0,50mol.L^{-1}$ وثابت توازنه $K' = 1,7\times10^{-5}$.

ا) اكتب معادلة تفاعل غاز النشادر مع لماء ثم أعط عبارتي ثابت الحموضة K'_A وثابت لتوازن K' .

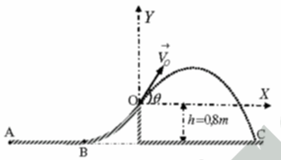
ب) بين عندئذ ان $K'_A = \frac{Ke}{K'}$ وستنتج قيمة pK_A للثنائية حمض/أساس بالمحلول. $(Ke = 10^{-14})$.

3- نمزج الآن الحجمين السابقين V_a و V_b مع بعضهما فنحصل عند التوازن على مزيج S له $PH = 9,2$.

ا) اكتب معادلة التفاعل الحادث واعط لعبارة الحرفية لثابت توازن الجملة K ثم ستنتج قيمته العددية.

ب) بين انه في هذا المحلول لتوازن يكون $[NH_3]_{éq} = [NH_4^+]_{éq}$.

تمرين-4 (3ن)



1- من نقطة A على مستوى افقي AB طوله 5m تقذف كرية صغيرة كتلتها m = 100g أفقيا بسرعة ابتدائية v_1 . ثم يصبح لسار منحنيا BO موجود في مستوى شاقولي .وعند لنقطة B منه تصبح سرعة الكرية $v_B = 5m/s$.بإهمال الاحتكاك واخذ $g = 10m/s^2$ ،

ا) اوجد بتطبيق قانون نيوتن لثاني مقدار السرعة الابتدائية v_1 .

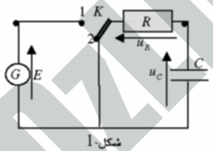
ب) ستنتج بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة مقدار السرعة V_O التي تمر بها لكرية من النقطة O .

2- عند لنقطة O تقذف لكرية في لفضاء بسرعة $V_O = 3m/s$ بحيث $\theta = 60^\circ$. تدرس الحركة في لعلم لستوي $(\vec{Ox}, \vec{Oy})$ ،

ا) اوجد بتطبيق قانون نيوتن الثاني طبيعة الحركة على المحورين الاحداثيين ثم اكتب لعادلتين لوافقتين $x(t)$ و $Y(t)$.

ب) اوجد معادلة لسار $Y = f(x)$.ما هو الشرط لذي تحققه نقطة لسقوط C ؟

تمرين-5: (3.5 نقطة)



شكل-1

الدارة لكهربائية لبينة في لشكل1 تستعمل لدراسة تطور لتوتر u_C بين طرفي لكثفة الموصلة على لتسلسل مع مقاومة R ، لبادلة K لها موضعين (1) ،(2) .

بواسطة تجهيز خاص متصل بالحاسوب يمكن تسجيل قيم لتوترات اللحظية u_C .

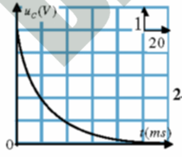
في البداية كانت في لوضع(2) لمدة زمنية طويلة ولكثفة فارغة .يعطى E=5V

1-فسر لطريقة التي يجب إتباعها للحصول على بيان لشكل2 الذي يمثل تطور لتوتر u_C بين طرفي لكثفة بدلالة لزمن.

2-ا) اكتب العلاقة بين شدة لتيار i ولتوتر u_R

ب) اكتب العلاقة بين الشحنة q للبوس A للمكثفة والتوتر u_C

جـ) اكتب لعلاقة بين شدة لتيار i والشحنة q .



الشكل-2

د) اكتب لعلاقة بين التوترت u_C و u_C خلال عملية تفريغ لكثفة

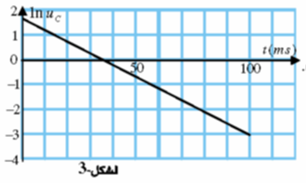
-استنتج انه خلال عملية تفريغ لكثفة تكون المعادلة التفاضلية لتي يحققها u_C هي من لشكل: $U_C + \frac{1}{\alpha}\times\frac{du_c}{dt} = 0$. ماذا تمثل لنسبة $\frac{1}{\alpha}$ ؟

3-إن حل المعادلة التفاضلية لتي وجدتها في لسؤال السابق من لشكل $U_C = E.e^{-\alpha t}$.وجد عبارة للوغاريتم النيبيري (lnU_C) لقيمة u_C .

4-بو سطة حاسوب تحصلنا على لبيان $lnU_C = f(t)$ لبين في الشكل(3).

ا) بين أن هذا البيان يتفق مع لعبارة لتي وجدتها في لسؤال السابق.

ب) باستعمال لعلاقة لتجريبية ولعلاقة النظرية احسب قيمة ثابت لزمن للناسب للدارة RC .



الشكل-3

تمرين-6: (3.5 نقطة)

__المعطيات:__ $PK_A(CH_3COOH/CH_3COO^-) = 4,8$ ، $PKe = 14$

لكتلة لحجمية لـ بروبان -1-ول هي $0,80g.cm^{-3}$ نقوم بدراسة حركية تشكل أستر انطلاقا من حمض الإيثانويك ولبروبان -1-.
نحضر في درجة حرارة ثابتة θ سبعة أنابيب اختبار يحتوي كل منها على 0,5mol من الحمض و 0,5mol من لكحول وذلك في اللحظة t = 0 ثم نقوم بمعايرة كمية الحمض لتبقي بعد كل ساعة.

1- ا/ باستعمال الصيغ نصف المفصلة، أكتب معادلة لتفاعل الحادث واعط اسم الأستر لناتج.

ب/ نعتبر كاسا من محلول البروبان -1 لنقي. ما هو حجم هذا الكحول الواجب سكبه في كل أنبوبة اختبار؟

جـ/ عبر عن كمية الأستر المتشكل في احد الأنابيب في كل لحظة وذلك بدلالة كمية المادة للحمض المتبقي.

2- في لحظة معينة t نسكب محتوى الأنبوب الذي يجري فيها التفاعل السابق في بالون زجاجي مدرج ثم نخففه بالماء المقطر حتى 100mL . ناخذ بعد ذلك من المحلول المحصل عليه 5mL ونسكبها في كاس بيشر ونعايرها بمحلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C_b = 1,0mol.L^{-1}$. ثم نقوم بحساب كمية الحمض المتبقي في الكاس ثم في 100mL المستعملة مما يسمح باستخراج كمية الأستر المتواجدة في 100mL المستعملة في البداية.

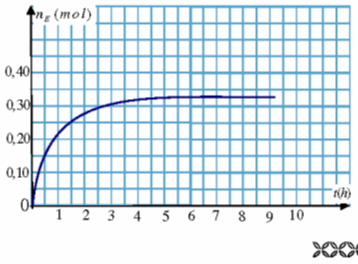
ا/ اكتب المعادلة الكيميائية لتفاعل المعايرة

ب/ اعط عبارة ثابت الحموضة لحمض الإيثانويك ثم استنتج عبارة ثابت التوازن K الموافق لتفاعل المعايرة.

- احسب قيمة هذا الثابت. هل يمكن اعتبار هذا التفاعل تاماً؟

جـ/ في الأنبوب رقم -1- (t = 1h) يكون حجم محلول الصود المسكوب للحصول على التكافؤ هو 14,2mL :

- استنتج كمية الحمض المتبقي في الأنبوب وكذلك كمية الأستر المتشكل.



3-معايرة المحاليل الموجودة في الأنابيب السبعة مكنتنا من رسم المنحنى البياني المرفق.

ا/ أنجز جدول تقدم التفاعل وأوجد مقدار التقدم الأعظمي X_{max} وكذلك التقدم النهائي X_f عند الوصول إلى حالة التوازن. اعط مردود هذا التفاعل؟

ب/ اعط عبارة السرعة الحجمية V للتفاعل. ما هو التفسير الهندسي أو البياني الذي يعطى للسرعة هذه؟

جـ/ احسب ثابت التوازن K' لتفاعل الأسترة د/ لإزاحة توازن الجملة نضيف مولا من الحمض:

-. احسب كسر التفاعل Q_r ثم اوجد جهة انزياح التوازن.

⁂

تصحيح الموضوع الثاني

التمرين-1 (4ن)

1-أ/ طاقة الربط النووي هي الطاقة الواجب توفرها لتشكيل النواة $^{A}_{Z}X$. أو تفريقها إلى Z بروتون و $(A-Z)$ نترون.

$$\frac{E_l}{A}\left(^{235}U\right)=7,6\Rightarrow E_l\left(^{235}u\right)=7,6\times235=1786\ Mev$$

$$\frac{E_l}{A}\left(^{139}Xe\right)=8,5\Rightarrow E_l\left(^{139}Xe\right)=8,5\times139=1181,5\ Mev$$

$$\frac{E_l}{A}\left(^{94}Sr\right)=8,5\Rightarrow E_l\left(^{94}Sr\right)=8,5\times94=799\ PMev$$

ب/ معادلة التفاعل النووي الحادث، $^{235}_{92}U+^{1}_{0}n\rightarrow^{139}_{54}Xe+^{94}_{38}Sr+3^{1}_{0}n+\gamma$.تكون الطاقة المحررة هي ،

$$\Delta E=E_l\left(^{235}U\right)-E_l\left(^{139}Xe\right)-E_l\left(^{94}Sr\right)$$
$$=1786-1181,5-799=-194,5\ \ Mev$$

2- الطاقة الكهربائية المحولة يوميا، $E_e=P.\Delta t=520\times10^6\times24\times3600=44,93\times10^{12}\ j$

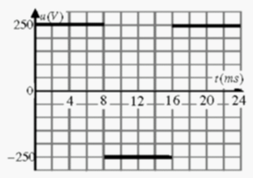
مردود التحويل هو $r=\frac{E_e}{E}$.فتكون الطاقة النووية المحررة يوميا، $E=\frac{44,49\times10^{12}}{0,3}=149,76\times10^{12}\ j$.

عدد الأنوية المتحولة يوميا، $N=\frac{E}{\Delta E}=\frac{149,76\times10^{12}}{149,5\times1,6\times10^{-13}}=0,48\times10^{25}$.

من العلاقة $N=\frac{m}{M}.N_A$ يكون $m=\frac{0,48\times10^{25}\times235}{6,02\times10^{23}}=1874g\approx1,9Kg$

التمرين-2 (4ن)

1-أ/توتر الوشيعة $u=L\frac{di}{dt}$. التيار مار خطي فالتغير يكون منتظما و يصبح ، $u=L.\frac{\Delta i}{dt}$



- في المجال الزمني $[0-8ms]$ يكون ، $u_1=0,2\frac{10-0}{(8-0)\times10^{-3}}=250V$
- وفي المجال $[8s-16s]$ يكون ، $u_2=0,2\frac{0-10}{(16-8)\times10^{-3}}=-250V$

ب/ رسم بيان التوتر $u(t)$ ،

باختيار السلم الآتي : - أفقيــــا ، $2ms/div$ - شاقوليا ، $50V/div$

نحصل على البيان المرفق .

2-أ/ على المدخل y_1 يظهر التوتر u_R وعلى المدخل y_2 يظهر التوتر الكلي E بين طرفي الدارة

ب/ المنحنى (1) يمثل التوتر E لأنه ثابت .والمنحنى (2) يمثل التوتر u_R لأنه حسب العلاقة $u_R=Ri$ يكون ،

$$u_R(0)=0\ \ ,u_R(\infty)=E$$

جـ) قيمة التوتر E هو $6V$.

- عند بلوغ النظام الدائم يكون ، $I_0=\frac{6}{100}=0,06A$

د) تعطي طريقة المماس القيمة $\tau=5ms$.

من العلاقة $\tau=\frac{L}{R}$ يكون ، $L=2\times10^{-3}\times100=0,2H$.

التمرين-3 (4ن)

1-أ) معادلة التفاعل $CH_3COOH+H_2O=CH_3COO^-+H_3O^+$

ثابت الحموضة $K_A=\frac{\left[H_3O^+\right].\left[CH_3COO^-\right]}{[CH_3COOH]}$

ب) $n_0=C_1.V_1=0,10\times0,1=10^{-2}mol$

H_3O^+	CH_3COO^-	H_2O	CH_3COOH	
0	0	وفرة	$10^{-2}mol$	حالة ابتدائية
X_f	X_f	وفرة	$10^{-2}-X_f$	حالة نهائية

لدينا $\begin{cases}n(H_3O^+)=X_f=n(CH_3COO^-)\\X_{\max}=n_0\end{cases}$ فيكون $\tau=\frac{X_f}{X_{\max}}=\frac{[X_f]}{[X_{\max}]}=\frac{[H_3O^+]}{C_1}$.

ومنه $[H_3O^+]=\tau C_1$.

من قانون انحفاظ الكتلة يكون، $[CH_3COOH]=C_1-\left[CH_3COO^-\right]$
$$=C_1-\tau C_1=C_1(1-\tau)$$

يكون ثابت الحموضة هو، $K_A=\frac{\tau^2C_1^2}{C_1(1-\tau)}=\frac{\tau^2}{1-\tau}C_1$

جـ) $K_A=\frac{(1,26)^2\times0,1)}{1-\frac{1,26}{100}}\times0,10=1,6\times10^{-5}$. ومنه $pK_A=-\log K_A=5-\log1,6=4,8$

2-أ) معادلة التفاعل $NH_3+H_2O=NH_4^++OH^-$

- ثابت الحموضة $K'_A=\frac{\left[H_3O^+\right]\left[NH_4\right]}{\left[NH_4^+\right]}$.وثابت التوازن $K'=\frac{\left[NH_4^+\right]\left[OH^-\right]}{[NH_3]}$

ب)بضرب K'_A في $\frac{\left[OH^-\right]}{[OH]}$ نجد، $K'_A=\frac{\left[H_3O^+\right][NH_3]}{\left[NH_4^+\right]}\times\frac{\left[OH^-\right]}{[OH]}=\frac{Ke}{K'}=\frac{10^{-14}}{1,7\times10^{-5}}\square6\times10^{-10}$

ومنه $pK'_A=-\log K'_A=10-\log6=9,2$

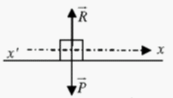
3-أ) معادلة التفاعل،

$\begin{cases}CH_3COOH+NH_3=CH_3COO^-+NH_4^+\\K=\frac{\left[NH_4^+\right].\left[CH_3COO^-\right]}{[NH_3][CH_3COOH]}\end{cases}$ بالضرب في $\frac{\left[H_3O^+\right]}{\left[H_3O^+\right]}$ نجد،

$K=\frac{\left[NH_4^+\right].\left[CH_3COO^-\right]}{[NH_3][CH_3COOH]}\times\frac{\left[H_3O^+\right]}{\left[H_3O^+\right]}=\frac{K_A}{K'_A}$.اذن $K=\frac{1,6\times10^{-5}}{6\times10^{-10}}=2,6\times10^4$

ب) لدينا $PH=PK'_A$ فتصبح العلاقة $PH=PK'_A+\log\frac{[NH_3]}{\left[NH_4^+\right]}$ بالشكل $\frac{[NH_3]}{\left[NH_4^+\right]}=1$ ومنه، $[NH_3]=\left[NH_4^+\right]$.

التمرين-4 (4ن)



1-أ) بتطبيق قانون نيوتن الثاني $\sum\vec{F}_{ex}=\vec{a}.m$ وإهمال الاحتكاك يكون،

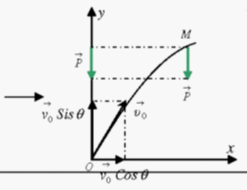
$\vec{P}+\vec{R}+=\vec{a}.m$. بالإسقاط على حامل الحركة (xx') يكون، $0=a.m\Rightarrow a=0$

فالسرعة ثابتة و الحركة مستقيمة منتظمة . و يكون $v_B=5m/s$

ب) حسب مبدأ انحفاظ الطاقة يكون ، $E_{CB}=E_{CO}+E_{PPO}$.و منه ، $\frac{1}{2}mv_B^2=\frac{1}{2}mv_0^2+mgh$

ينتج، $v_0=\sqrt{v_B^2-2gh}=\sqrt{(5)^2=2(10)(0,8)}=3m/s$

2-أ) بتطبيق قانون نيوتن الثاني نجد $\sum\vec{F}_{Ext}=m.\vec{a}$ ومنه $\vec{a}=\frac{\sum\vec{F}_{Ext}}{m}$



بالإسقاط على المحورين الإحداثيين نجد ما يلي:

$\vec{a}\begin{cases}a_x=\frac{P_x}{m}=0\\a_z=\frac{P_z}{m}=\frac{-mg}{m}=-g\end{cases}$. نستنتج ما يلي :

-على المحور (ox) حركة مستقيمة منتظمة .

- على المحور (oy) حركة متغيرة بانتظام .

معادلتا الحركة ،

$$x(t)=V_0\cos\theta t=1,5t..........(1)$$
$$xy(t)=-\frac{1}{2}gt^2+V_0\sin\theta t$$
$$=-5t^2+2,58t...(2)$$

ب) من العلاقة (1) نجد ، $t=\frac{x}{1,5}$.بالتعويض في العلاقة (2) نجد $y=-5\left(\frac{x}{1,5}\right)^2+2,58\left(\frac{x}{1,5}\right)=-2,22x^2+1,72x$.

- الشرط الذي تحققه هذه المعادلة عند نقطة السقوط C هو $y=-0,8$.

التمرين-5 (4ن)

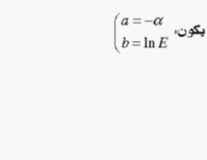
1) للحصول على البيان-2- نقوم بشحن المكثفة كليا ثم نقوم بعملية التفريغ بربط جهاز راسم الاهتزاز المهبطي بين طرفي المكثفة.

2-أ) من قانون اوم، $U_R=R.i$

ب) عبارة الشحنة q والتوتر U_C، $q=C.U_C$

جـ) عبارة شدة التيار i والشحنة q ، $i=\frac{dq}{dt}$

د) من قانون جمع التوترات نجد، $-U_C-U_R=0$
$U_C+U_R=0$



- استنتاج المعادلة التفاضلية، $U_C+U_R=0$ اي ان $U_C+R.i=0$ ، $U_C+R\frac{dq}{dt}$ ، $U_C+RC\frac{du}{dt}$

نضع $RC=\frac{1}{\alpha}$ فنجد $U_C+\frac{1}{\alpha}\times\frac{du_c}{dt}=0$

3) لدينا

$\begin{cases}U_C=E.e^{-\alpha t}\\\ln U_C=\ln(E.e^{-\alpha t})\end{cases}$ ومنه $\begin{cases}\ln U_C=\ln E+lue^{-\alpha t}\\\ln U_C=\ln E-\alpha t\end{cases}$

4-أ) من البيان لدينا، $luU_C=at+b$

(معادلة خط مستقيم لا يمر من المبدأ). فالبيان يتفق مع العبارة السابقة.حيث يكون، $\begin{pmatrix}a=-\alpha\\b=\ln E\end{pmatrix}$

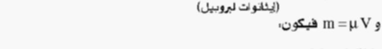
ب) لدينا $a=-\alpha\Rightarrow\alpha=-a$ فيكون $\tau=-\frac{1}{\alpha}\Rightarrow\tau=\frac{1}{\alpha}$ حيث نجد،

$$a=\frac{\ln U_{C2}-\ln U_{C1}}{t_2-t_1}$$
$$a=\frac{-3-1,6}{(100-0)\times10^{-3}}=-46$$

إذن $\tau=\frac{1}{46}\Rightarrow\tau=2,17\times10^{-2}S$

التمرين-6 (4ن)

1-أ/ معادلة التفاعل،



$$CH_3-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{C}-OH+C_3H_7-OH=CH_3-C-\overset{\overset{\displaystyle O}{\|}}{O}-C_3H_7+H_2O$$

(إيثانوات البروبيل)

ب/ لدينا، $n=\frac{m}{M}$ و $m=\mu V$ فيكون،

$$V=\frac{nM}{\mu}=\frac{0,500\times60}{0,80}=37,5mL$$

جـ/ لتكن $n_E(t)$ كمية الأستر المتشكل في لحظة معينة (t) و $n_R(t)$ كمية الحمض المتبقي.

نحصل على جدول التقدم التالي للتفاعل،

المعادلة	$R-COOH + R'-OH = R-COO-R' + H_2O$			
حالة ابتدائية	0,500mol	0,500mol	0	0
حالة انتقالية	$0,5-X$	$0,5-X$	$n_E(t)=X$	X

لدينا $n_E(t)=X$ ، $n_R(t)=0,5-X$ ، فيكون، $n_R(t)=0,5-n_E(t)$. ومنه $n_E(t)=0,5-n_R(t)$

2- أ/ معادلة تفاعل المعايرة،

$$CH_3COOH_{(aq)}+HO^-_{(aq)}=CH_3COO^-_{(aq)}+H_2O$$

ب/ ثابت التوازن، $K=\dfrac{[CH_3COO^-]_{éq}}{[CH_3COO^-H]_{éq}\,.\,[HO^-]_{éq}}$

ثابت الحموضة يكون مساويا لكسر التفاعل الحادث بين حمض الايثانويك والماء،

$$CH_3COOH(aq)+H_2O=CH_3COO^-(aq)+H_3O^+$$

$$K_A=\frac{[CH_3COO^-]_{éq}\,.\,[H_3O^+]_{éq}}{[CH_3COOH]_{éq}}\,.$$

بضرب عبارة K في $\dfrac{[H_3O^+]_{éq}}{[H_3O^+]_{éq}}$ نجد،

$$K=\frac{[CH_3COO^-]_{éq}\,.}{[CH_3COOH]_{éq}\,[HO^-]_{éq}}\times\frac{[H_3O^+]_{éq}}{[H_3O^+]_{éq}}=\frac{K_A}{K_e}$$

بتعويض $K_A=10^{-pK_A}$ و $K_e=10^{-14}$ يكون، $K=\dfrac{10^{-4,8}}{10^{-14}}=1,6\times10^9$

نلاحظ ان K كبير جداً فيمكن اعتبار التفاعل تاماً.

جـ/ إذا كانت n_A كمية الحمض الموجودة في الحجم 5mL يكون $n_A=n_{HO}=C_{b.}.V_E$ ومنه نجد،

$$n_A=1,0\times14,2\times10^{-3}=14,2\times10^{-3}\,\text{mol}$$

وهي كمية الحمض المتبقي بعد ساعة في الحجم 5mL من المحلول. فتكون كمية الحمض المتبقي في 100mL منه اكبر بـ 20 مرة وحسب (جـ) يكون، $n_E(t)=0,5-n_R(t)$

نجد كمية الأستر المتشكل $n_E(t)=0,216\text{mol}$

3- أ/ جدول تقدم التفاعل

المعادلة	$RCOOH + R'OH = R-COO-R' + H_2O$			
حالة ابتدائية	0,5mol	0,5mol	0	0
حالة انتقالية	$0,5-X$	$0,5-X$	X	X
حالة نهائية	$0,5-X_{eq}=$ 0,165	$0,5-X_{eq}=$ 0,165	$X_{eq}=$ 0,335	$X_{eq}=$ 0,335

حسب البيان المرفق يكون $X_{eq}=0,335\,\text{mol}$

إذا كان التفاعل تاما فإن المتفاعلان محددان معا وينتهيان معا من اجل $X_{max}=0,500\text{mol}$.
نلاحظ ان $X_{eq}<X_{max}$ فالتفاعل يكون محدوداً ويكون مردود التفاعل مساويا لقيمة التقدم النهائي،

$$\rho=\tau=\frac{X_{eq}}{X_{max}}=\frac{0,335}{0,500}=0,67=67\,\%$$

ب/ السرعة الحجمية للتفاعل : $v=\dfrac{1}{V}.\dfrac{dx}{dt}$

حيث يكون V هو الحجم الكلي للمزيج المتفاعل. و $\dfrac{dx}{dt}$ هو معامل توجيه المنحنى X(t) فالسرعة الحجمية تكون متناسبة مع معامل توجيه المنحنى مما يجعلها تتناقص مع مرور الزمن بسبب تناقص معامل التوجيه.

جـ /حساب ثابت التوازن للتفاعل:

$$K'=\frac{[ester]_{éq}\,.\,[eau]_{éq}}{[propan-1-01]_{éq}\,.\,[acide]_{éq}}$$

$$=\frac{(n_{ester})_{éq}\,.(n_{eau})_{éq}}{(n_{alcool})_{éq}\,.(n_{acide})_{éq}}$$

$$=\frac{x^2{}_{éq}}{(0,5-x_{éq})}=\frac{(0,335)^2}{(0,165)^2}=4,12$$

عند التوازن يكون تركيز المزيج هو:

0,335mol استر - 0,335mol ماء - 0,165mol كحول - 0,165 حمض .

عند إضافة 1mol من الحمض تصبح كمية الحمض 1,165mol نجد:

$$Q_r=\frac{n_{ester}\,.n_{eau}}{n_{alcool}\,.\,n_{acide}}=\frac{(0,335)^2}{0,165\times1,165}=0,58<K'$$

فالتفاعل يتطور في الجهة المباشرة لتشكيل الأستر والماء