الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

مديرية التربية لولاية ام البواقي — **ثانوية معنصر أونيس عين كرشة**

امتحان تجريبي لبكالوريا التعليم الثانوي. ماي 2019 — **الشعبة : علوم تجريبية**

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — **المدة: 03 سا و 30د**

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 03 صفحات (من صفحة 1من 6 إلى الصفحة 3 من 6)

الجزء الأول : (13 نقطة)

التمرين الأول: (06نقاط)

يعتبر اليود المادة الأساسية لتركيب هرمونات الغدة الدرقية حيث تستنزفه هذه الاخيرة من الدم وهذا الهرمون أساسي للنمو. كميات المادة اللازمة لهذا التركيب قليلة. بالنسبة لشخص عادي، يحتوي كل 100mL من الدم على $10\mu g$ من اليود، في كل لحظة تأخذ الغدة الدرقية نفس الكمية من الدم على شكل يودور والذي تفرزه على شكل هرمونات.

كميات اليود المتواجدة في الدم تبقى ثابتة . بإستعمال اليود المشع تتبع استقلاب (métabolisme) اليود وقياس الهرمونات المركبة.

من بين نظائر اليود نجد $^{127}_{53}I$ و $^{131}_{53}I$ أحدهما مستقر والآخر إشعاعي النشاط β^- .

1. عرف طاقة الترابط النووي.
2. أحسب طاقة الربط للنواة بالميغا الكترون-فولط لكل من النظيرين.
3. أحسب طاقة الربط بالكل نوية بالنسبة لكل من النظيرين ، واستنتج النظير المستقر والنظير المشع.
4. اكتب معادلة التفكك للنظير المشع. الذي ينتج عنه $^{A}_{Z}Xe$ محددا A وZ .

   زمن نصف العمر 131 لليود المشع هو $t_{1/2} = 8\ jours$:
5. احسب زمن نصف العمر لنواة اليود المشعة ثم استنتج ثابت الزمن τ .
6. لتتبع استقلاب اليود $^{131}_{53}I$ وقياس الهرمونات المركبة تعتمد تقنية الفحص بالإيماض (scintigraphie) للغدة الكظرية (glandes surrénales) على حقن المريض بمحلول لليود $^{131}_{53}I$ نشاطه الإشعاعي 37MBq.
   - أ. احسب نشاط 1g من اليود $^{131}_{53}I$.
   - ب. ما كتلة اليود $^{131}_{53}I$ التي تم حقنها ؟
   - ج. اعطى قياس النشاط الإشعاعي للعينة المدروسة عند اللحظة t_1 : $A_1 = 24MBq$.

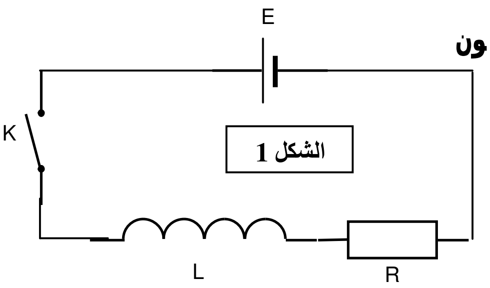
   بين أن $t_1 = \tau \ln\left(\frac{N.m_0}{\tau .\ M\left(^{131}_{53}I\right).A_1}\right)$ ثم احسب قيمتها بـ(jrs) .
7. حقن مريض بجرعة $1{,}00\mu g$ من اليود 131 المشع:
   - أ. احسب كتلة اليود 131 المتبقي في جسم المريض بعد مرور $4 jours$ ، ثم بعد $8\ jours$ ،ثم بعد $16 jours$.
   - ب. احسب عدد أنوية اليود 131 المتبقية بعد مرور $4 jours$.
   - ج. كم يلزم من الوقت لتفكك 99% من اليود 131 .

المعطيات:

النواة أو الدقيقة	$^{131}_{53}I$	$^{127}_{53}I$	$^{1}_{0}n$	$^{0}_{-1}e$	$^{1}_{1}P$	Xe
كتلتها بـ U	130.9061	126.9044	1.00877	5.4858×10^{-4}	1.00722	130.9050

$1u = 931{,}5\ MeV$, $1MeV = 1{,}6 \times 10^{-13}J$, $N_A = 6{,}02 \times 10^{23}mol^{-1}$, $M(^{131}_{53}I) = 131 g.mol^{-1}$,

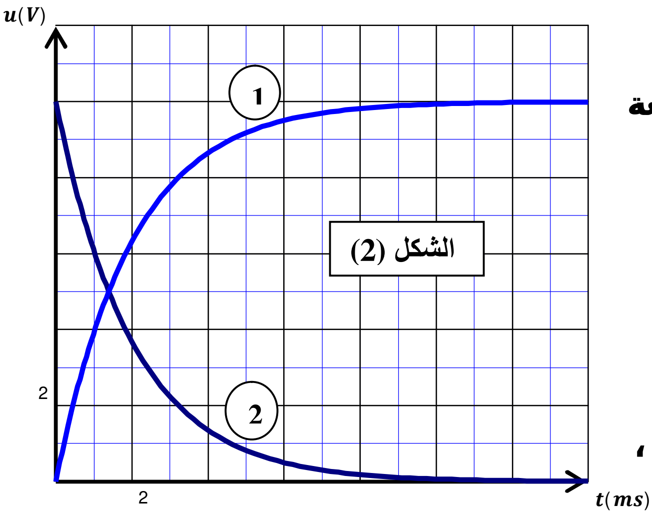
التمرين الثاني: (07نقاط)



الشكل 1

ننجز التجربة التالية باستعمال التركيب الموضح في الشكل (1) والمكون من : وشيعة مثالية (B) ذاتيتها L وناقل أومي (R) مقاومته $R = 200\Omega$ ، و مولد لتوتر ثابت قوته الكهربائية E. وقاطعة K. نغلق القاطعة عند لحظة نعتبرها مبدأ للأزمنة .

1. اعد رسم الدارة موضحا عليها جهة التوترات والتيار المار فيها وكيفية توصيل راسم الاهتزاز المهبطل لمشاهدة التوترين u_L و u_R .
2. بتطبيق قانون جمع التوترات ، واعتمادا على المنحنى بين أن قيمة E هي $10V$.
3. بين ان المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي الناقل الأومي u_R تكتب على الشكل:
$$\frac{L}{R}\frac{du_R}{dt} + u_R - E = 0$$
4. علما ان حل المعادلة التفاضلية السابقة يكتب على الشكل: $u_R = E(1 - e^{-\alpha t})$، حدد عبارة α بدلالة ثوابت الدارة .



الشكل (2)

5. استنتج عبارة التوتر بين طرفي الوشعة u_L .
6. يمثل الشكل (2) المقابل تغيرات التوتر بين طرفي الوشيعة u_L و الناقل الأومي u_R بدلالة الزمن t .
   أ. حدد المنحنى الموافق لكل من u_L و u_R مع التعليل.
   ب. بين أن لحظة تقاطع التوترين $u_R(t)$ و $u_L(t)$ تكتب على الشكل: $t = \tau.\ln(2)$.
   ج. استنتج قيمة τ ثابت الزمن للدارة .
   د. استنتج قيمة الذاتية L للوشيعة.
7. أوجد عبارة I_0 شدة التيار المار في الدارة في النظام الدائم ، ثم احسب قيمته.
8. بين أن عبارة الطاقة المخزنة في الوشيعة بدلالة الزمن تكتب على الشكل : $E_L = \frac{1}{2}\frac{L}{R^2}E^2\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)^2$ ، ثم أحسب قيمتها عند اللحظة $t = \frac{\tau}{2}$.

الجزء الثاني: (07نقاط)

التمرين التجريبي:

في حصة الأعمال التطبيقية أراد فوجان من التلاميذ تحديد التركيز الكتلي (C_m) لمحلول حمض الأسكوربيك $(C_6H_8O_6)$ بطريقتين . يملك حمض الأسكوربيك خاصية حمضية وخاصية مرجعة.

الثنائيات (مر / مؤ) : $(C_6H_6O_6 / C_6H_8O_6),(I_2 / I^-),(S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-})$.

الثنائيات (أساس / حمض) : $(C_6H_8O_6 / C_6H_7O_6^-),(H_2O / HO^-)$.

الفوج الأول:

قام التلاميذ بأكسدة حمض الأسكوربيك ، وذلك بإضافة كمية زائدة من محلول ثنائي اليود I_2 إلى بيشر يحتوي على حجم $V_1 = 10mL$ من حمض الأسكوربيك . حجم ثنائي اليود المضاف هو $V_2 = 20mL$ وتركيزه المولي $C_2 = 3,5\times10^{-2} mol / L$.

وفي نهاية التفاعل قام التلاميذ بمعايرة ثنائي اليود في البيشر بواسطة محلول مائي لثيوكبريتات الصوديوم $\left(2Na^{+},S_2O_3^{2-}\right)$ تركيزه المولي $C_3=2,5\times10^{-2}mol/L$، فاحتاجوا إلى حجم منه $V_E=20mL$ لاستهلاك آل ثنائي اليود الموجود في البيشر.

1- اكتب معادلة التفاعل بين حمض الأسكوربيك وثنائي اليود.

2- أنشئ جدول التقدم لهذا التفاعل.

3- اذكر الشروط التي تتوفر في محلول ثيوكبريتات الصوديوم لاستعماله في هذه المعايرة.

4- اكتب معادلة تفاعل معايرة ثنائي اليود بثيوكبريتات الصوديوم .

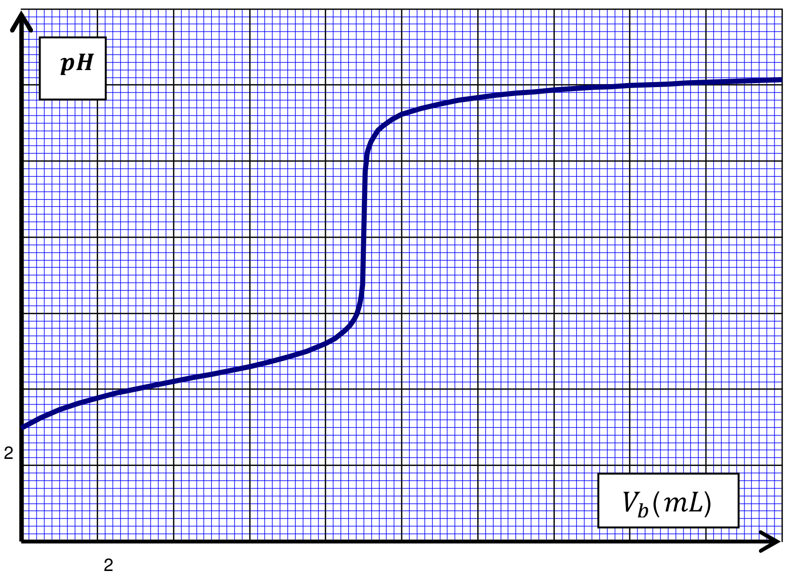
5- احسب كمية مادة ثنائي اليود غير المتفاعل مع حمض الأسكوربيك .

6- احسب التركيز الكتلي (C_m) لحمض الأسكوربيك . قارن نتيجتي الفوجين.

$pK_a\left(C_2H_5COOH/C_2H_5COO^{-}\right)=4,9$, $(C=12, H=1 O=16)g/mol$

الفوج الثاني:

قام بالمعايرة الـ pH مترية لحمض الأسكوربيك ، حيث أخذ التلاميذ في بيشر حجما V_0 من الحمض وأضافوا له نفس الحجم من الماء المقطر، ثم أخذوا من المحلول الجديد حجما $V_a=20mL$ ، وملئوا سحاحة مدرجة بمحلول مائي لهيدروكسيد البوتاسيوم $\left(K^{+},OH^{-}\right)$ تركيزه المولي $C_B=5\times10^{-2}mol/L$ ، وبعد الحصول على القياسات قاموا بتمثيل البيان $pH=f(V_B)$.



1- اكتب معادلة تفاعل المعايرة.

2- عرف التكافؤ حمض – أساس ، ثم حدد إحداثي نقطة التكافؤ حمض – أساس.

3- عين pK_a الثنائية $\left(C_6H_8O_6/C_6H_7O_6^{-}\right)$.

4- احسب التركيز الكتلي (C_m) لحمض الأسكوربيك .

5- بين بطريقتين أن حمض الأسكوربيك ضعيف في الماء .

6- احسب التركيز المولي لحمض الأسكوربيك في البيشر عند التكافؤ ، ثم استنتج أنه يمكن اعتبار تفاعل المعايرة تاما.

7- قارن قوة حمض الأسكوربيك مع حمض البروبانويك (C_2H_5COOH).

8- في حالة استعمال كاشف ملون لتحديد نقطة التكافؤ ، ما هو الكاشف الأنسب من بين الكواشف التالية لهذه المعايرة ؟

الهليانتين : مجال تغير اللون $[3,1-4,4]$.

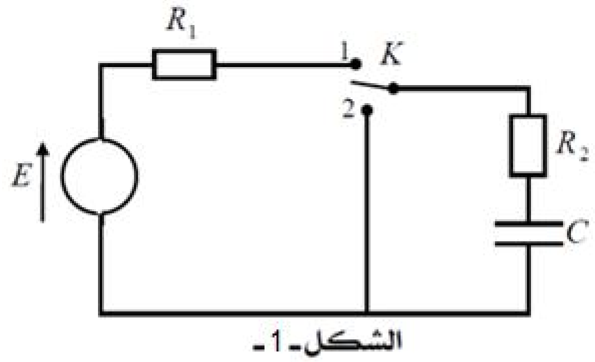
الفينول فتالين : مجال تغير اللون $[8,2-10]$.

أزرق البروموتيمول : مجال تغير اللون $[6-7,6]$.

انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على 3 صفحات (من صفحة 4من 6 إلى الصفحة 6 من 6)



الشكل-1-

الجزء الأول (13 ن)

التمرين الأول : (06نقاط)

نعتبر الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل (1) ، المكونة من:

- مولد توتر قوته المحركة الكهربائية E.
- ناقلان أوميان مقاومتيهما $R_1 = 75\ k\Omega$ و R_2 مجهولة.
- مكثفة سعتها C ، غير مشحونة.
- بادلة K

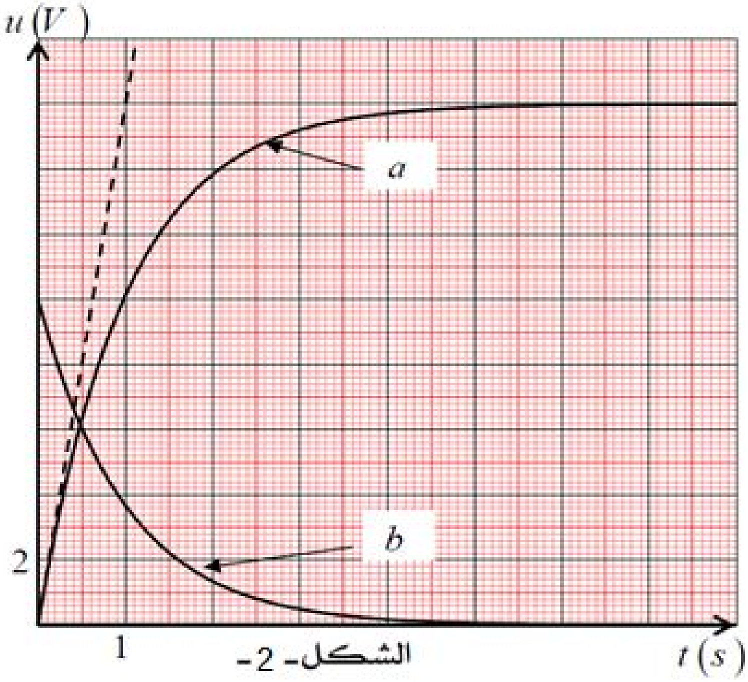
1. ***عند اللحظة $t=0$ ، نضع البادلة K على الوضع 1 .أعد نقل الدارة الكهربائية*** ومثل عليها جهة التيار، و جهة التوترات .

أ- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي.واستنتج منها تلك المعبرة عن U_{R_2} بين طرفي الناقل الاومي R_2.

ب- حل المعادلة التفاضلية U_{R_2} يمكن كتابتها من الشكل $U_{R_2} = ke^{-\beta t}$. عبر عن k و β بدلالة مميزات عناصر الدارة.

ج- استنتج عبارة التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $u_C(t)$.

2. يسمح راسم الاهتزاز المهبطي ذو ذاكرة بمعاينة التوترين السابقين u_C و U_{R_2} (الشكل-2-).



الشكل-2-

أ- وضح برسم كيفي كيفية ربط الجهاز لمعاينة u_C عل المدخل y_1 و U_{R_2} على y_1

ب- أنسب لكل مدخل التوتر المناسب .

ج- اعتمادا على الشكل حدد قيم كل من : E ، R_2 و C .

3. عندما تصبح المكثفة مشحونة ننقل البادلة إلى الوضع (2) في لحظة نعتبرها مبدا جديد للزمن ، تصبح العبارة اللحظية : $U_{R_2} = -Ee^{-\frac{t}{\tau_2}}$.

أ- كيف تفسر إشارة التوتر U_{R_2} .

ب- في هذه الحالة وضح على الشكل توجيه كل من شدة التيار والتوتر الكهربائي .

ج- حدد اللحظة t_1 التي تصبح فيها الطاقة المحولة بفعل جول في الناقل الاومي R2 هي : $W_e = 0.32$ J

التمرين الثاني (7 نقاط):

يعتبر حمض الميثانويك $HCOOH$ (حمض النمل)من وسائل الدفاع للنمل. نريد دراسة بعض خواص محلولهالمائي .

I- نضع حجما $V_0 = 2mL$ من حمض النمل ذي التركيز المولي c_0 فـي حوجلـة عيارية ذات سعة $V = 100mL$ ثم الحجم بالماء المقطر إلى خط العيار. نرج المحلول جيدا فنحصل على محلول (S_A) ذي تركيز المولي c_A عند قياس ناقليتهالنوعية نجد $\sigma = 0{,}25\ S/m$.

يعطى : $\lambda_{HCOO^-} = 5{,}46\times10^{-3} S.\ m^2/mol$ ، $\lambda_{H_3O^+} = 35{,}00\times10^{-3} S.\ m^2/mol$

1- أكتب معادلة انحلال حمض الميثانويك في الماء .
2- أوجد العلاقة بين c_A و c_0.
1- أحسب قيمة pH المحلول (S_A).
2- أكتب عبارة نسبة التقدم النهائي τ_f للتحول الحاصل لحمض النمل مع الماء في المحلول (S_A) بدلالة C_0.

II- نريد دراسة التفاعل الكيميائي الذي يحدث بين حمض الميثانويك $HCOOH$ و كحول صيغته الجزيئية المجملة $C_4H_{10}O$. نضع في ثمانية أنابيب اختبار مرقـمة من 01 إلى 08 نفس المزيج المتكون من $0,2\ mol$ من الحـمض و $0,2\ mol$ من الكحول ثم ندخل هذه الأنابيب في حمام مائي درجة حرارته $(180°C)$ و بعد كل ساعة نخرج أحد هذه الأنابيب بالترتيب من 01إلى 08ثم نعاير الحمض المتبقي فيه بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+(aq) + HO^-(aq))$. النتائج المتحصل عليها مدونة في الجدول التالي :

رقم الأنبوب	01	02	03	04	05	06	07	08
$t\ (heure)$	0	1	2	3	4	5	6	7
$n($حمض$)\ mol$	0,200	0,114	0,084	0,074	0,068	0,067	0,067	0,067
$n($أستر$)\ mol$								

1- أكمل الجدول أعلاه .
2- أرسم المنحنى البياني $n($أستر$) = f(t)$. وفق السلم : $(1cm \rightarrow 1h$ و $1cm \rightarrow 0,01\ mol)$
3- أنشئ جدول تقدم التفاعل بين الحمض $HCOOH$ و الكحول $C_4H_{10}O$.
4- استنتج من البيان :
أ - سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 2h$.
ب - حدداللحظة الموافقة لنهاية هذاالتحول ؟
جـ - مردود الأسترة .
- استنتج صنف الكحول المستعمل و صيغه نصف المفصلة الممكنة.
5- أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحول الحاصل بين الحمض و الكحول ذي الصيغة المتفرعة . مع تسمية الأستر الناتج
6- نخرج الأنبوب رقم 07 عند اللحظة $t = 6\ h$ ثم نضيف له مباشرة $0,2mol$ من الأستر .
- في أي جهة تتوقع تطور الجملة الكيميائية ؟ علل.

الجزء الثـاني (7 ن)

التمرين التجريبي : (7 ن)

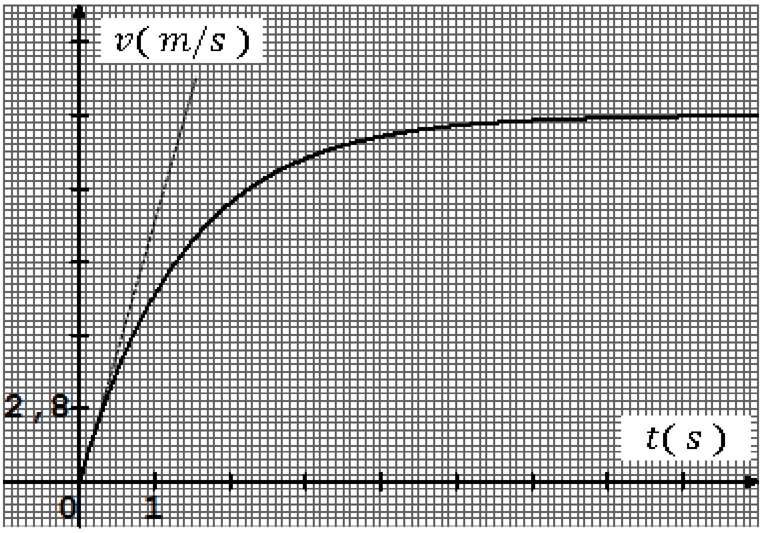
كرية (S) كتلتها m مجهولة لتحديد قيمتها نقترح .

I- **الطريقة الأولى:** دراسة حركة السقوط الشاقولي للكرية في الهواء:

تسقط الكرية دون سرعة ابتدائيةفي الهواء ابتداء من النقطة O مبدأ احداثيات معلم الدراسة ، تعيق حركتها قوة احتكاك عبارتها من الشكل : $f = Kv$.(نهمل دافعة أرخميدس)

يمثل البيان الشكل-3 تغيرات سرعة مركز عطالة الكرية بدلالة الزمن.

يعطى: $K = 3.57\times10^{-2} Kg/s$ ، $g = 10 m/s^2$.



الشكل – 3

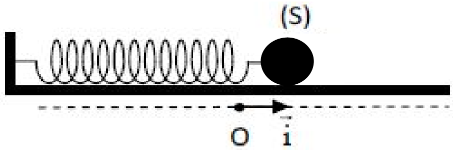
1. **ما هو المرجع المناسب لدراسة هذهالحركة ؟**

- ما هي الفرضية المتعلقة بهذا المرجع و التي تسمح بتطبيق القانون الثاني لنيوتن؟.

2. **باستغلال البيان أوجد:**
   - **أ- قيمة السرعة الحدية v_L.**
   - **ب- ثابت الزمن τ المميز للحركة**
   - **ج- قيمة التسارع الابتدائي a_0، ما ذا تستنتج ؟**
3. **أوجد المعادلة التفاضلية للحركة و بين أنها تكتب على الشكل $\frac{dv}{dt} = Av + B$ حيث A و B ثوابت يطلب إيجاد عبارتيهما .**
4. **أحسب قيمة كتلة الكرية m.**

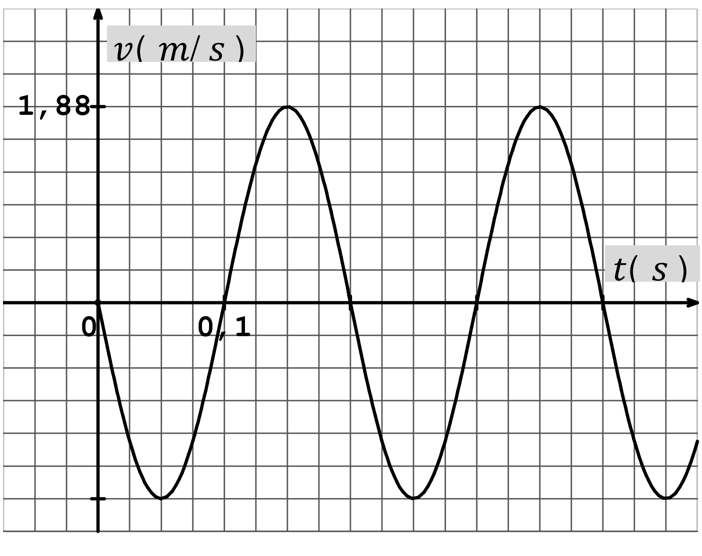
II-الطريقة الثانية : دراسة حركة جملة مهتزة (نابض – كرية)أي (نواس مرن أفقي):

نثبت الكرية السابقة بنابض مرن حلقاته غير متلاصقة ثابت مرونته $K = 50\ N/m$ كما هو موضح في الشكل - 4.



الشكل – 04

نزيح الكرية عن وضع التوازن بالمقدار $(+X_m)$ و نتركها عند اللحظة $t = 0$ دون سرعة ابتدائية يسمح تجهيز مناسب بالحصول على تسجيل سرعة مركز عطالة الكرية بدلالة الزمن t والممثل في البيان الشكل (05).



الشكل -5-

1- **مثل القوى المؤثرة على الكرية عند الفاصلة $(x > 0)$.**

2- **هل حركة الجملة متخامدة أم لا ؟ علل .**

3- **بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلة التفاضلية للحركة بدلالة الفاصلة x.**

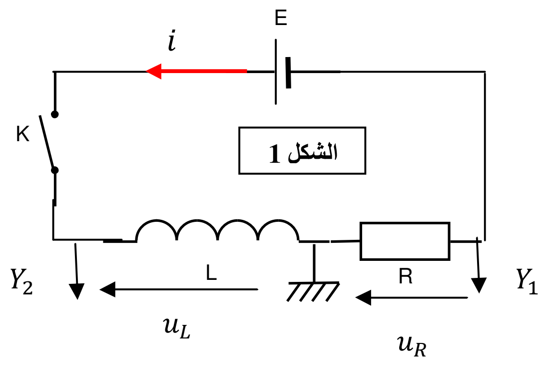
4- **باستغلال البيان أوجد المقادير المميزة للحركة:**
   - **الدور الذاتي للحركة T_0 .**
   - **نبض الحركة ω_0.**
   - **سعة الاهتزازات x_m .**
   - **الصفحة الابتدائية φ.**

5- **أحسب كتلة الكرية m ثم قارنها مع تلك المحسوبة سابقا.** **يعطى:** $\pi^2 = 10$

انتهى الموضوع الثاني

******أساتذة المادة يتمنون لكم التوفيق والنجاح في بكالوريا 2019******

التصحيح النموذجي	النقطة
<u>الموضوع الاول</u>	
حل التمرين الأول:	0.5
1. **تعريف: طاقة الترابط النووي** E_l **هي الطاقة التي يوفرها الوسط الخارجي لتحطيم نواة في حالة سكون إلى نيوكليوناتها منفصلة و ساكنة تعطى بالعلاقة:**	1
2. **حساب طاقة الترابط النووي:** $E_l = \Delta m.C^2 = \left[Zm_p + (A-Z)m_n - m({}_Z^AX)\right].C^2$ $E_l({}_{53}^{127}I) = \Delta m.C^2 = \left[53m_p + (127-53)m_n - m({}_{53}^{127}I)\right].C^2 = 1050.02406MeV$ $E_l({}_{53}^{131}I) = \Delta m.C^2 = \left[53m_p + (131-53)m_n - m({}_{53}^{131}I)\right].C^2 = 1081.11753MeV$	0.5
3. **حساب طاقة الربط لكل نوية:** $\frac{E_l({}_{53}^{127}I)}{A} = \frac{1050.02406}{127} = 8.2673MeV/ Nucl$ $\frac{E_l({}_{53}^{131}I)}{A} = \frac{1050.02406}{131} = 8.2528MeV/ Nucl$ **بما أن** $\frac{{}_l({}_{53}^{131}I)}{A} > \frac{E_l({}_{53}^{127}I)}{A}$ **فان** ${}_{53}^{127}I$ **أكثر استقرارا من** ${}_{53}^{131}I$ **أي النظير المشع هو** ${}_{53}^{131}I$.	0.5
4. **كتابة معادلة التفكك:** ${}_{53}^{131}I \rightarrow {}_Z^AXe + {}_{-1}^{0}e$ **حسب قوانين الانحفاظ:** $\begin{cases}131 = A + 0 \\ 53 = Z - 1\end{cases} \rightarrow \begin{cases}A = 131 \\ Z = 54\end{cases}$ 5. **حساب ثابت الزمن :** $\tau = \frac{t_{1/2}}{ln2} = 11.54jrs$	0.5
6. أ. **حساب نشاط** *1g* **من اليود** ${}_{53}^{131}I$: **لدينا** $A_0 = \lambda N_0 \rightarrow A_0 = \frac{\tau.m_0.N_A}{M}$ $A = \frac{m.N_A}{\tau.M} = \frac{1 \times 6{,}02 \times 10^{23}}{11.54 \times 24 \times 3600 \times 131} = 4{,}6 \times 10^{15}Bq$	01
ب. **حساب كتلة اليود المتواجدة في الجرعة:** $m = \frac{A.\tau.M}{N_A} = \frac{37 \times 10^6 \times 11{,}54 \times 24 \times 3600 \times 131}{6{,}02 \times 10^{23}} = 8.02 \times 10^{-9}g$	0.25
ج. **اثبات العلاقة:** **لدينا** $A_1 = A_0 e^{-t_1/\tau} \rightarrow \frac{A_1}{A_0} = e^{-t_1/\tau} \rightarrow \ln\left(\frac{A_0}{A_1}\right) = \frac{t_1}{\tau} \rightarrow t_1 = \tau.ln\left(\frac{\lambda.N_0}{A_1}\right) = \tau.ln\left(\frac{m_0.N_A}{\tau.A_1.M}\right)$ $t_1 = 11.54 \times ln\left(\frac{8 \times 10^{-24} \times 6.02 \times 10^{23}}{11.54 \times 24 \times 3600 \times 24 \times 10^{-9} \times 131}\right) = 4.99jrs$	0.5
7. أ. **حساب كتلة اليود المتبقي:** $m(t) = m_0 e^{-t/\tau}$ $m(t_1 = 4jrs) = 8 \times 10^{-9} e^{-\frac{4}{11.54}} = 6 \times 10^{-9}g$ ✓ $m(t_2 = 8jrs) = 8 \times 10^{-9} e^{-\frac{8}{11.54}} = 4 \times 10^{-9}g$ ✓ $m(t_3 = 16jrs) = 8 \times 10^{-9} e^{-\frac{16}{11.54}} = 2 \times 10^{-9}g$ ✓	0.5
ب. **حساب عدد الأنوية المتبقية بعد مرور** t_1 **:** **لدينا** $N_1 = \frac{m_1.N_A}{M} = \frac{6 \times 10^{-9} \times 6.02 \times 10^{23}}{131} = 2.75 \times 10^{13}Nyox$	0.25
ج. **حساب الزمن اللازم لتفكك 99% من الكتلة الابتدائية:** **لدينا** $(t) = m_0 e^{-t/\tau} \rightarrow 0.01m_0 = m_0 e^{-t/\tau} \rightarrow t = -\tau.\ln(0.01) = 53.14jrs$	0.25



حل التمرين الثاني:

0.5 .1 **تمثيل الدارة:**

0.5 .2 **حساب قيمة E :**

حسب قانون جمع التوترات $E = u_L + u_R$

عند اللحظة t=0 : $E = u_L(0) + u_R(0)$

من البيان : $u_1(0) + u_2(0) = 10V \rightarrow E = 10V$

0.5 .3 **اثبات أن :** $\frac{L}{R}\frac{du_R}{dt} + u_R = E$

حسب قانون جمع التوترات $u_L + u_R = E \rightarrow$

$L\frac{di}{dt} + u_R = E \rightarrow \frac{L}{R}\frac{du_R}{dt} + u_R = E$

.4 **ايجاد عبارة α :**

لدينا : $u_R = E(1 - e^{-\alpha t}) \rightarrow \frac{du_R}{dt} = \alpha E e^{-\alpha t}$

0.5 **بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد:** $\frac{L}{R}.\alpha E e^{-\alpha t} + E - E e^{-\alpha t} = E \rightarrow E e^{-\alpha t}\left(\frac{L}{R}\alpha - 1\right) = 0$

$\rightarrow \alpha = \frac{R}{L}$

.5 **عبارة u_L : لدينا** $u_L = L\frac{di}{dt}$

0.5 **ولدينا** $i = \frac{u_R}{R} = \frac{E}{R}\left(1 - e^{-Rt/L}\right) \rightarrow \frac{di}{dt} = \frac{E}{L}e^{-\frac{Rt}{L}}$

ومنه: $u_L = L\frac{di}{dt} = E.e^{-\frac{Rt}{L}}$.

.6

أ. **تحديد المنحنى:**

0.5 ✓ **المنحنى (1) يمثل** u_R **لأن :** $u_R(0) = 0$

✓ **المنحنى (2) يمثل** u_L **لأن :** $u_L(0) = E$

ب. **اثبات ان** $t = \tau.ln2$

01 **عند تقاطع المنحنيين أي:** $u_L = u_R \rightarrow E.e^{-\frac{Rt}{L}} = E(1 - e^{-\alpha t}) \rightarrow 2E.e^{-\frac{Rt}{L}} = E$

$\rightarrow e^{-\frac{Rt}{L}} = \frac{1}{2} \rightarrow -\frac{R}{L}t = ln\frac{1}{2} \rightarrow t = \frac{L}{R}.ln2 = \tau.ln2$

ج. **استنتاج قيمة τ :**

من البيان لدينا : $t = 1{,}5ms$

0.5 **ومنه :** $t = \tau.ln2 \rightarrow \tau = \frac{t}{ln2} = \frac{1{,}5}{ln2} = 2{,}16\ ms$

0.5 د. **قيمة L ذاتية الوشيعة:** $\tau = \frac{L}{R} \rightarrow L = \tau.R = 2{,}16 \times 10^{-3} \times 200 = 0{,}4H$

.7 **عبارة I_0 : لدينا :** $L\frac{di}{dt} + R.i = E$

01 **في النظام الدائم** $i = I_0$ **و** $\frac{di}{dt} = 0$ **ومنه** $R.I_0 = E \rightarrow I_0 = \frac{E}{R}$

قيمته: $I_0 = \frac{10}{200} = 0{,}05A$

.8 **عبارة الطاقة المخزنة في وشيعة:**

01

$$E_L = \frac{1}{2}Li^2 = \frac{1}{2}L\frac{E^2}{R^2}\left(1 - e^{-t/\tau}\right)^2 \rightarrow E_L\left(\frac{\tau}{2}\right) = \frac{1}{2}L\frac{E^2}{R^2}\left(1 - e^{-\frac{\tau}{2\tau}}\right)^2 = 7{,}5 \times 10^{-5}J$$

حل التمرين التجريبي:

I. الفوج الأول

1) معا دلة التفاعل :

0.5 المعا دلة النصفية للأ كسدة: $C_6H_8O_6 = C_6H_6O_6 + 2H^+ + 2e$

المعا دلة النصفية للإرجاع: $I_2 + 2e = 2I^-$

معا دلة التفاعل $C_6H_8O_6 + I_2 = C_6H_6O_6 + 2I^- + 2H^+$

2) جدول تقدم التفاعل:

0.25

$C_6H_8O_6$ +	I_2	= $C_6H_6O_6$ +	$2I^-$ +	$2H^+$
C_1V_1	C_2V_2	**0**	**0**	//
$C_1V_1 - x$	$C_2V_2 - x$	x	$2x$	//
$C_1V_1 - x_f$	$C_2V_2 - x_f$	x_f	$2x_f$	//

3) الشروط: محلول ثيو كبريتات محلول معاِير اذا يجب أن يكون : - تركيزه معلوم .

0.5 - تفاعله مع I_2 سريع و تام.

4) معا دلة تفاعل المعايرة:

المعا دلة النصفية للأ كسدة: $2S_2O_3^{-2} = S_4O_6^{2-} + 2e$

0.5 المعا دلة النصفية للإرجاع: $I_2 + 2e = 2I^-$

معا دلة التفاعل $2S_2O_3^{-2} + I_2 = S_4O_6^{-2} + 2I^-$

5) عند التكافؤ : $n(I_2) = \frac{1}{2}C_3V_3$

0.5 $n(I_2) = \frac{2.5\times10^{-2}\times20\times10^{-3}}{2} = 0.25\times10^{-3}$ mol

6) حساب m

0.5 $C_2V_2 - x_f = n(I_2) \Longrightarrow x_f = C_2V_2 - n(I_2) = 3.5\times10^{-2}\times20\times10^{-3} - 0.25\times10^{-3}$

$= 0.45\times10^{-3}$mol

بما أن: $n_f(I_2) \neq 0$ فإن: $n_f(C_6H_8O_6) = 0$ و منه

$$C_1V_1 - x_f = 0 \Longrightarrow C_1 = \frac{x_f}{V_1} = \frac{0.45\times10^{-3}}{0.1} = 0.045\,mol/l$$

ومنه: $C_m = M\times C_1 = 176\times0.045 = 7.92\,g/l$

II. الفوج الثاني:

0.5 1) معا دلة تفاعل المعايرة $C_6H_8O_6 + HO^- = C_6H_7O_6^- + H_2O$

0.5 2) $C_aV_a = C_bV_{bE}$

0.5 3) $(V_{bE} = 9ml\ /\ P^{H_E} = 8.2)$

لما $V_b = \frac{V_{bE}}{2} = 4.5$ml فان : $P^H = P^{K_a}$ بالاسقاط على البيان نجد : $P^{K_a} = 4.3$

4) عند التكافؤ يكون: $C_aV_a = C_bV_{bE} \Longrightarrow C_a = \frac{C_bV_{bE}}{V_a} = \frac{5\times10^{-2}\times9}{20} = 2.25\times10^{-2}\,mol/l$

0.5 $\mathcal{F} = \frac{C_1}{C_a} \Longrightarrow C_a = \mathcal{F}.C_1 = 2\times2.25\times10^{-2} = 4.5\times10^{-2}\,mol/l$

ومنه : $C_m = M\times C_1 = 7.92\,g/l$

وهو نفس التركيز المتحصل عليه مع الفوج الأول

5) اثبات أن حمض الأسكوربيك AH ضعيف:

معا دلة الإنحلال في الماء $C_6H_8O_6 + H_2O = C_6H_7O_6^- + H_3O^+$ ، $(P^H = 3)$

الطريقة الأولى

0.5 $$\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{[H_3O^+]_f}{C_1} = \frac{10^{-P^H}}{C_1} = \frac{10^{-3}}{4.5\times10^{-2}} = 0.02 < 1$$

الطريقة الثانية

	$\boxed{[C_6H_8O_6]_f = C_1 - [H_3O^+]_f = 4.5 \times 10^{-2} - 10^{-3} = 4.4 \times 10^{-2}\, mol/l \neq 0}$
	6) ....
01	يمكن إعتبار التفاعل تام
0.5	7) $\mathbf{P}^{K_a}(C_6H_8O_6/\, C_6H_7O^-{}_6) < \mathbf{P}^{K_a}(C_3H_6O_2/\, C_3H_5O^-{}_2)$ ومنه حمض الأسكوربيك هو الأقوى
0.25	الكاشف المناسب هو : الفينول فتالين

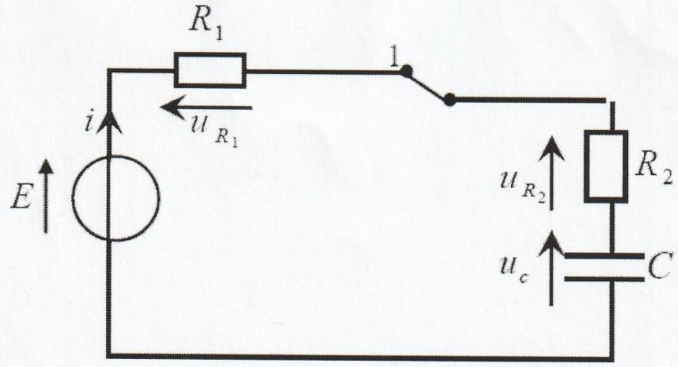
الموضوع الثاني

العلامة	التصحيح النموذجي

الجزء الأول: (13 ن)

التمرين الأول: (6ن)

1 ـ رسم الدارة الكهربائية:



0,5

أ ـ المعادلة التفاضلية التي تعبر عن تطور شدة التيار الكهربائي $i(t)$:

بتطبيق قانون جمع التوترات نجد: $u_C(t)+u_{R_1}(t)+u_{R_2}(t)=E$

ومنه نجد: $(R_1+R_2)i(t)+\dfrac{q(t)}{C}=E \Rightarrow \dfrac{di(t)}{dt}+\dfrac{1}{(R_1+R_2).C}i(t)=0...(1)$ 0,5

لدينا: $u_{R_2}(t)=R_2.i(t) \Rightarrow i(t)=\dfrac{1}{R_2}.\dfrac{du_{R_2}(t)}{dt}$ 0,5

بالتعويض في المعادلة (1) نجد:

الإستنتاج: $\dfrac{du_{R_2}(t)}{dt}+\dfrac{1}{(R_1+R_2).C}u_{R_2}(t)=0...(2)$ 0,25

ب ـ تعين k و β: بالتعويض في (2) نجد: $\beta=\dfrac{1}{(R_1+R_2).C}=\dfrac{1}{\tau}$ و $k=R_2.I_0=R_2.\dfrac{E}{R_1+R_2}$. 0,5

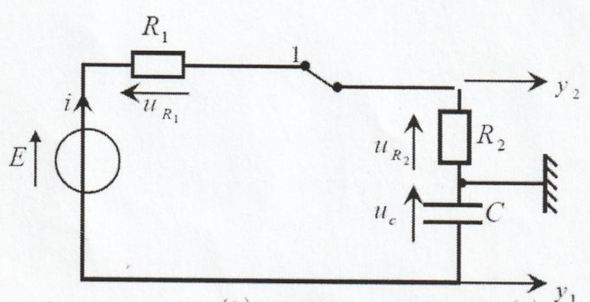
وعليه الحل هو: $u_{R_2}=R_2.I_0e^{-\frac{t}{\tau}}=R_2.\dfrac{E}{R_1+R_2}e^{-\frac{t}{\tau}}$ 0,25

جـ ـ عبارة التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة $u_c(t)$:

$$u_c(t)=E\left(1-e^{-t/\tau}\right)$$ 0,5

2ـ

أ ـ التركيب:



0,5

ب ـ المدخل y_1 يوافق المنحنى (a) . والمدخل y_2 يوافق المنحنى (b). 0,25

0,25 **التعليل:** لما $t=0$ **يكون:** $u_C(t=0)=0$ و $u_{R_2}(t=0)=R_2.\frac{E}{R_1+R_2}=R_2.I_0$.

جـ- قيمة كل من: $R_2;E$ و C.

0,25 0,25 0,25 **لدينا:** $E=16V$؛ $I_0=\left(\frac{u_{R_1}}{R_1}\right)_0=\frac{(E-u_{R_2})}{R_1}=\frac{6}{75}=0,08A$؛ **وعليه:** $R_2=\frac{(u_{R_2})_0}{I_0}=\frac{10}{0,08}=125\Omega$

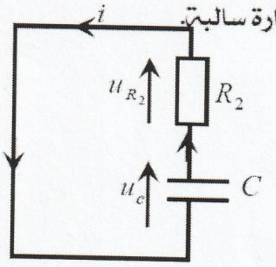
و $\tau=(R_1+R_2).C\Rightarrow C=5000\mu F$

3- أ- إشارة التوتر u_{R_2}:

0,25 **لدينا:** $i(t)=\frac{dq(t)}{dt}\langle 0$ **إذن:** $u_{R_2}(t)=R_2.i(t)$ **وعليه** $u_{R_2}(t)$ **إشارة سالبة.**

ب- الشكل:

0,25



جـ- قيمة اللحظة t_1:

الطاقة المقدمة من طرف المولد (الطاقة الأعظمية)-الطاقة المخزنة في مكثفة + الطاقة المحولة بمفعول جول.

0,25 **وعليه:** $W_e+E_C(t)=E_{C\max}\Rightarrow E_{C\max}.e^{-2\frac{t_1}{\tau_2}}=E_{C\max}-W_e$

0,25 **حيث:** $E_{C\max}=E_C(t=0)=\frac{1}{2}C.E^2=0,64J$

0,25 **ومنه:** $t_1=\frac{\tau_2}{2}.\ln\left(\frac{E_{C\max}}{E_{C\max}-W_e}\right)\Rightarrow t_1=\frac{\tau_2}{2}.\ln 2=0,215(s)$

التمرين الثاني: 07ن

0,5 1-1) معادلة التفاعل: $HCOOH+H_2O=HCOO^-+H_3O^+$

0,25 1-2) العلاقة بين C_0 و C_A: لدينا من قانون التمديد: $C_0V_0=C_AV\Rightarrow\frac{C_0}{C_A}=\frac{V}{V_0}=\frac{100}{2}=50\Rightarrow\frac{C_0}{C_A}=50$

0,25 1-3) حساب قيمة pH المحلول S_A: لدينا: $pH=-\log[H_3O^+]_f\rightarrow(1)$

و لدينا: $\sigma=\lambda_{H_3O^+}[H_3O^+]_f+\lambda_{HCOO^-}[HCOO^-]_f\rightarrow(2)$

0,25 $[H_3O^+]_f=[HCOO^-]_f$ و بالتعويض في العلاقة (2): $\sigma=[H_3O^+]_f(\lambda_{H_3O^+}+\lambda_{HCOO^-})$

0,25 و منه: $[H_3O^+]_f=\frac{\sigma}{(\lambda_{H_3O^+}+\lambda_{HCOO^-})}=\frac{0.25}{(35+5.46)\times10^{-3}}=6.18mol/m^3=6.18x10^{-3}mol/L$

و من العلاقة (1) نجد: $pH=-\log(6.18x10^{-3})\approx 2.2$

1-4) نسبة التقدم النهائي:

0,25 لدينا: $\tau_f=\frac{x_f}{x_{\max}}\Rightarrow\frac{[H_3O^+]_f\times V}{C_AV}=\frac{[H_3O^+]_f}{C_A}$

0,25 و حيث أن: $C_A=\frac{C_0}{50}$ ، فإن: $\tau_f=\frac{[H_3O^+]_f\times50}{C_0}$

0,25

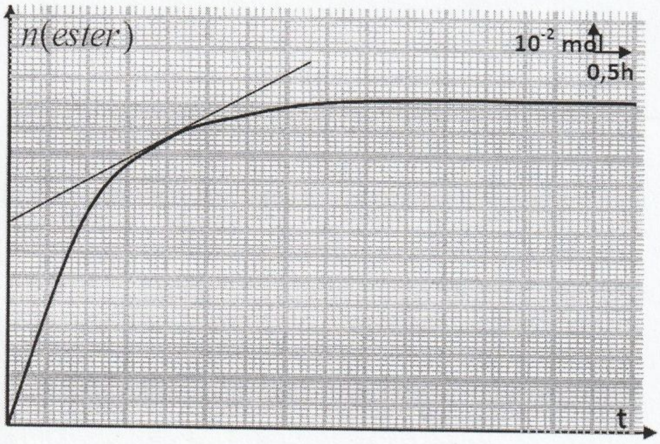
2- 1)إتمام الجدول : n(حمض متفاعل) = n(أستر متشكل) =0, 200 − n(حمض متبقي)

0,25

رقم الأنبوب	**01**	**02**	**03**	**04**	**05**	**06**	**07**	**08**
t (heure)	0	1	2	3	4	5	6	7
n (حمض)(mol)	0,200	0,114	0,084	0,074	0,068	0,067	0,067	0,067
n(أستر)	0	0,086	0,116	0,126	0,132	0,133	0,133	0,133

2-) رسم المنحنى n(أستر) = f (t).

0,5



3- جدول التقدم

) إنشاء حدول التقدم :

0,5

معادلة التفاعل	$HCOOH + R - OH = HCOO - R + H_2O$			
الحالةالابتدائية	2.10^{-1}	2.10^{-1}	0	0
الحالةالانتقالية	$2.10^{-1}-x$	$2.10^{-1}-x$	x	x
الحالةالنهائية	$2.10^{-2}-x_f$	$2.10^{-1}-x_f$	x_f	x_f

4)استنتاج من البيان : أ) سرعة التفاعل V(t=2h)

0,25

من جدول التقدم : $x = n(ester)$ **:** $v = \frac{dx}{dt} = \frac{dn(ester)}{dt}$ **حيث** $\frac{dx}{dt}$ **يمثل ميل المماس للمنحنى عند اللحظة المعتبرة .**

0,25

$$v = \frac{(11,6 - 8.2).10^{-2}}{(4-0).0,5} = 1.7\times10^{-2} mol.h^{-1}$$

0,25

ب) اللحظة التي يمكن أن نعتبر فيها أن التحول قد انتهى هي : t = 5h

جـ) مردود الأسترة :

لدينا $\tau_f = \frac{x_f}{x_{max}} = \frac{0,133}{0,2} = 0,665 \approx 0,67$

0,25 0,25 و منه $R\% = \tau_f .100 = 67\%$

0,25 د) صنف الكحول : حسب قيمة مردود الأسترة ، الكحول المستعمل أولـي .

0,25 الصيغ نصف المفصلة للكحول الأولي المستعمل هي :

$$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH \quad ، \quad CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - OH$$

0,5 5) كتابة معادلة التفاعل :

0,25

$$HCOOH + CH_3 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_2 - OH = H-\overset{\displaystyle O}{\overset{//}{C}}-O- CH_2 - \underset{\displaystyle CH_3}{\underset{|}{CH}} - CH_3 + H_2O$$

ميثانوات 2- ميثيل بروبيل

6) توقع جهة تطور الجملة:

0,25 ـ لدينا المزيج الابتدائي متساوي المولات و الكحول أولي إذن ثابت التوازن :

$$K = Qr_f = \frac{0,133^2}{0,067^2} \approx 4$$

عند الإضافة يكون :

0,25

معادلة التفاعل	الحمض	+ الكحول	= الأستر	+ الماء
الحالةالابتدائية	0,067 mol	0,067 mol	(0,133 + 0,2)mol	0.133mol

0,25 لحسب كسر التفاعل الابتدائي : $Qr_i = \dfrac{(0,133 + 0,2).0,133}{0,067^2} \approx 9,87$

0,25 نلاحظ أن $Qr_i \succ K$ و منه نستنتج أن الجملة تتطور باتجاه إمــاهة الأستر .

التمرين التجريبي : 7ن

الطريقة الأولى:(4ن)

0,25 1- المرجع المناسب لدرسة حركة الكرية : سطحي أرضي

0,25 0,25 الفرضية :معلم غاليلي ساكن أو يتحرك حركة مستقيمة منتظمة .

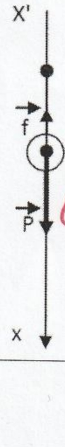
0,25 2- أ- قيمة $v_L = 14m/s$ ، ب- ثابت الزمن $\tau = 1.4s$:

0,5 التسارع الابتدائي $\left(\dfrac{dv}{dt}\right)_{t=0} = a_0 = \tan(\alpha) = \left(\dfrac{14-0}{1.4-0}\right) = 10m/s^2$.

0,25 نستنتج أن : $a_0 = g = 10m/s^2$

0,25 3-المعادلة التفاضلية : حسب القانون الثاني لنيوتن : $\sum \overrightarrow{Fext} = m\overrightarrow{a_G}$

$\overrightarrow{P} + \overrightarrow{f} = m\overrightarrow{a_G}$



0,5

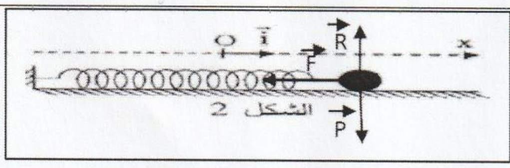
0,25 0,25 بالإسقاط على المحور $(x'x)$ نجد : $-Kv + mg = ma = m\dfrac{dv}{dt} \Rightarrow \dfrac{dv}{dt} = -\dfrac{K}{m}v + g$

0,25 حيث : $\begin{cases} A = -\dfrac{K}{m} \\ B = g \end{cases}$

0,25 5-إيجاد قيمة الكتلة m : $\tau = \dfrac{m}{K}$

0,5 بالتعويض نجد : $m = \tau.K = 1.4 \times 3.57 \times 10^{-2} = 0.05kg = 50g$

II – المجموعة الثانية : دراسة حركة جملة مهتزة (نابض – كرية) (3ن)



0,5 — 1– تمثل القوة المؤثرة على الكرية عند الفاصلة (x).

0,25 — 0,25 — 2– حركة الهزاز غير متخامدة ، التبرير: سعة الهزاز ثابتة مع مرور الزمن.

3– المعادلة التفاضلية لحركة الهزاز :

0,25 — حسب القانون الثاني لنيوتن : $\sum \overrightarrow{Fext} = m\overrightarrow{a_G}$

0,25 — 0,25 — $\vec{P} + \vec{R} + \vec{F} = m\overrightarrow{a_G}$ بالاسقاط على المحور الموجه (x'x) نجد :

$$0 + 0 - Kx = m\frac{d^2x}{dt^2} \Rightarrow \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{K}{m}x = 0$$

0,25 — 0,25 — 3– الدور الذاتي للحركة $T_0 = 0.2s$ ، نبض الحركة : $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{0.2} = 10\pi = 31.4 rad/s$ ،

0,25 — الصفحة الابتدائية :من الشروط الابتدائية : من معادلة المطال x(t) من أجل t=0 نجد : $\cos(\varphi_0) = 1 \Rightarrow \varphi_0 = 0$

0,25 — أو من معادلة السرعة v(t) من أجل t=0 نجد : $\sin(\varphi) = 0 \Rightarrow \varphi = 0$

0,25 — 4– ايجاد قيمة الكتلة m : $\omega_0 = \sqrt{\frac{k}{m}} \Rightarrow m = \frac{K}{\omega_0^2} = \frac{50}{10^2\pi^2} = \frac{50}{1000} = 50.10^{-3}Kg = 50g$

و هي نفس القيمة المحسوبة سابقا تقريبا في حدود أخطاء القياس.