



دورة: 2019

المدة: 04 س و 30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 05 صفحات (من الصفحة 1 من 9 إلى الصفحة 5 من 9)

التمرين الأول: (04 نقاط)

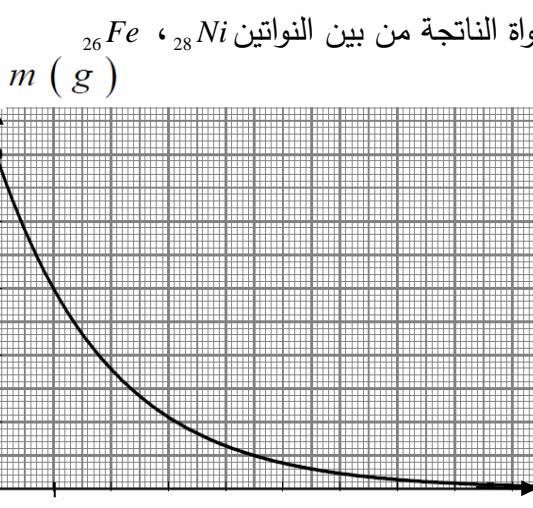
للنشاط الإشعاعي عدة استعمالات من بينها المجال الطبي حيث يستعمل في تشخيص مختلف الأمراض وعلاجها. من بين التقنيات المعتمدة في العلاج بالإشعاع النووي، قذف الورم السرطاني للمصاب بالإشعاع المنبعث من أنوية الكوبالت $^{60}_{27}Co$ قصد تدميره، تصبح العينة غير صالحة للاستعمال إذا تناقص نشاطها الإشعاعي ($A(t)$) إلى 25% من نشاطها الإشعاعي الابتدائي A_0 .

يهدف هذا التمرين إلى دراسة النشاط الإشعاعي للكوبالت $^{60}_{27}Co$.

المعطيات:

$$\begin{aligned} \text{ـ ثابت أفوغادرو} & N_A = 6,023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1} \\ \text{ـ} 1 \text{ an} & = 365 \text{ jours} \end{aligned}$$

1. في اللحظة $t=0$ ، تم تحضير عينة من الكوبالت $^{60}_{27}Co$ كتلتها m_0 ونمط تفككه الإشعاعي β^- .
1.1. عرف كل من النواة المشعة، الإشعاع β^- .



الشكل 1. تطور كتلة الكوبالت المتبقية بدلالة الزمن

2. يمثل المنحنى المبين في الشكل 1 تطور كتلة عينة الكوبالت المتبقية خلال الزمن (t). $m = f(t)$

1.2. باستعمال قانون التناقص الإشعاعي
 $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$ تأكد أن كتلة عينة الكوبالت

المتبقي تكتب على الشكل: $m(t) = m_0 \cdot e^{-\lambda t}$

2. من الشكل 1 حدد الكتلة m_0 للعينة الابتدائية للكوبالت.

3.2. عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ واستنتج قيمته.

4. أثبت أن عبارة ثابت النشاط الإشعاعي λ تكتب على الشكل $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$ ثم احسب قيمته في جملة الوحدات الدولية (S.I.).

5.2. احسب N_0 عدد الأنوية المشعة الابتدائية الموجودة في العينة عند اللحظة $t=0$.

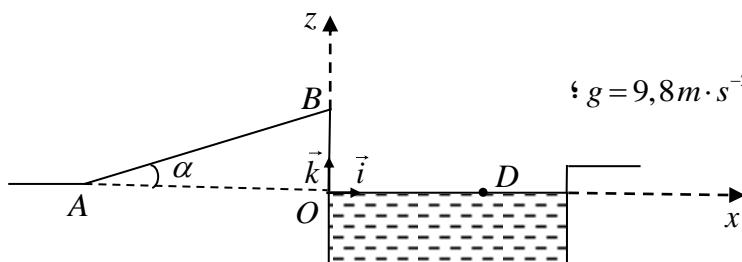
6.2. جد قيمة النشاط الإشعاعي الابتدائي A_0 .

7.2. حدد بيانيًّا المدة الزمنية التي من أجلها تصبح عينة الكوبالت $^{60}_{27}Co$ غير صالحة للاستعمال.

التمرين الثاني: (04 نقاط)

يوضح الشكل 2 مضمار القفز الطويل في الألعاب المائية، حيث يصل المتزحلق إلى النقطة A بداية المستوى المائي AB ويواصل حركته إلى النقطة B ليقفز في النهاية إلى النقطة D من سطح ماء لمسبح.

المعطيات:



الشكل 2. مضمار القفز الطويل في الألعاب المائية

شدة شعاع حقل الجاذبية الأرضية: $g = 9,8 m \cdot s^{-2}$;

كتلة المتزحلق . $m = 80 kg$

1. يمُرُّ المتزحلق (الرياضي + لوازمه)

من النقطة A بداية مستوى مائي

زاوية ميله $\alpha = 20^\circ$ بسرعة $v_A = 10 m \cdot s^{-1}$

يُواصل حركته وفق المسار AB فَيَصِلُّ إلى النقطة B بسرعة $v_B = 8 m \cdot s^{-1}$

1.1. بفرض أن قوى الاحتكاك وكل تأثيرات الهواء على المتزحلق مهملة.

1.1.1. أحص ومثل القوى الخارجية المطبقة على مركز

العطلة G للجملة {المتزحلق} خلال المسار AB .

2.1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أثبت أن المعادلة

التفاضلية للسرعة $v(t)$ تكتب كما يلي:

$$\frac{dv}{dt} + g \cdot \sin\alpha = 0$$

3.1.1. احسب قيمة التسارع a_G خلال المسار AB .

2.1. الدراسة التجريبية لحركة المتزحلق مكنت باستعمال

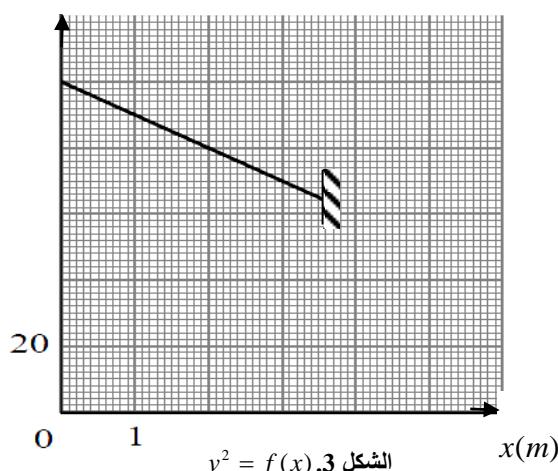
برمجية مناسبة من رسم البيان $v^2 = f(x)$ الشكل 3.

حيث: x يمثل المسافة المقطوعة وفق المستوى المائي.

بتوظيف بيان الشكل 3:

1.2.1. عيّن طول مسار المستوى المائي AB .

$$v^2 (m^2 \cdot s^{-2})$$



2.2.1. جد التسارع التجاريبي a'_G لمركز عطلة المتزحلق، هل قيمتي التسارعين a_G و a'_G متساويين؟



3.2.1. إذا كان الجواب بـ: "لا"، ضع تخميناً لذلك واحسب المقدار الفيزيائي المميز لهذا التخمين.

2. يغادر المتزحلق الموضع B بسرعة v_B عند لحظة $t=0$ لي落 في نقطة D من سطح ماء المسبح، انظر الشكل 2.

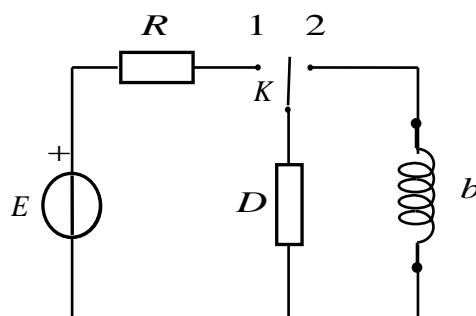
1.2. بين أن معادلة مسار حركة مركز عطالة المتزحلق في المعلم $(\bar{O}, \bar{i}, \bar{k})$ الذي يعتبر عطالياً تكتب على الشكل:

$$z = ax^2 + bx + c$$

2.2. احسب المسافة الأفقية OD .

التمرين الثالث: (06 نقاط)

يعتمد تشغيل إنارة سلام العمارات على دارات كهربائية تحتوي مصابيح مؤقتة تتظم وتحكم في مدة اشتعال المصابيح.



الشكل 4

يهدف هذا التمرين إلى دراسة ثانويات قطب واهتزاز جملة كهربائية.

1. أحدي هذه الدارات الكهربائية التي تحكم في المؤقتة

مبينة في الشكل 4 والتي تتكون من:

- مولد كهربائي توتره ثابت E .

- ناقل أومي مقاومته $\Omega = 100$.

- ثانوي قطب D مجهول يمكن أن يكون: ناقل أومي، مكثفة أو وشيعة.

- وشيعة b ذاتيتها L ومقاومتها r مهملة.

- بادلة K وأسلاك توصيل.

1.1. نضع البادلة في الوضع (1) عند اللحظة $t=0$ ، نعاين بواسطة برمجية مناسبة التطور الزمني لشدة التيار

الكهربائي $i = f(t)$ المار بالدارة الكهربائية كما هو موضح في الشكل 5.

1.1.1. حدد طبيعة ثانوي القطب D مع التعليل.

2.1. كم يكون التوتر الكهربائي الأعظمي $U_{D_{max}}$

بين طرفي ثانوي القطب D ؟

2.1. نعتبر الآن أن ثانوي القطب D مكثفة سعتها C .

1.2.1. تأكد أن المعادلة التقاضلية للتوتر u_C بين

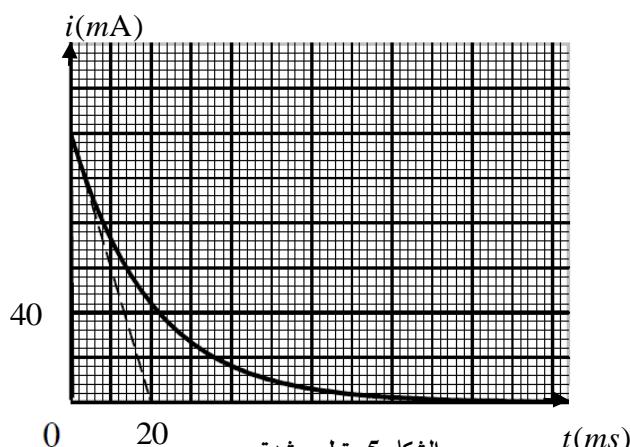
طرفي المكثفة تكتب على الشكل الآتي:

$$\frac{du_C}{dt} + A \cdot u_C = B$$

جـ العبرة الحرافية لكل من الثابتين A و B .

2.2.1. المعادلة التقاضلية للتوتر الكهربائي u_C

تقبل إحدى الحلول الآتية:



الشكل 5. تطور شدة
التيار بدلالة الزمن

$u_C = CE(1 - e^{-\frac{t}{RC}})$ ، $u_C = E \cdot e^{-\frac{t}{RC}}$ ، $u_C = E(1 - e^{-\frac{t}{RC}})$. حدد الحل المناسب مع التعليل.

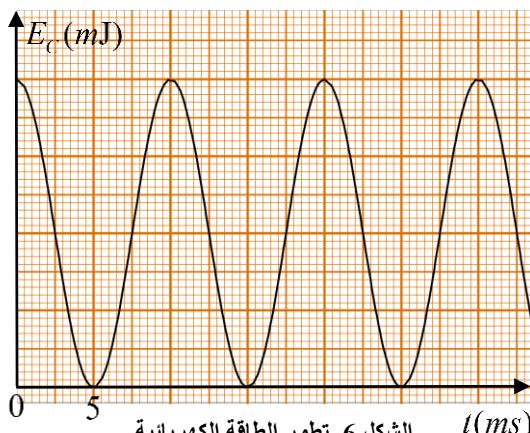
3.2.1. جد قيمة كل من: ثابت الزمن τ ، سعة المكثفة C .

2. عندما يبلغ التوتر الكهربائي u_C بين طرفي المكثفة قيمته العظمى $U_{C_{max}}$ ، نضع البادلة في الوضع (2) في لحظة تعتبرها مبدأ للأزمنة $t=0$.

1.2. بتطبيق قانون جمع التوترات، جد المعادلة التقاضية التي تتحققها الشحنة الكهربائية $(q(t))$ للمكثفة.

2.2. إن حل هذه المعادلة التقاضية من الشكل: $q(t) = Q_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$ حيث Q_0 تمثل الشحنة الأعظمية للمكثفة، T_0 الدور الذاتي لاهتزازات الدارة الكهربائية و φ الصفحة الابتدائية. جد العبارة الحرفية لكل من الثابتين Q_0 و T_0 .

3.2. الدراسة الطاقوية مكنتنا من تمثيل تطور الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة بدلالة الزمن (t) كما يوضحه الشكل 6.



1.3.2. باستعمال المنحنى $E_C = g(t)$

تأكد من أن الوشيعة صافية ($r=0$).

2.3.2. احسب الطاقة الكهربائية العظمى $E_{C_{max}}$ المخزنة في المكثفة.

3.3.2. عين بيانيا قيمة الدور الذاتي T_0 للدارة المهززة ثم استنتج قيمة الذاتية L للوشيعة.

التمرين التجاري: (06 نقاط)

توجد الإسترات العضوية في مختلف الصناعات الغذائية، النسيجية، العطرية... إلخ، من بينها إيثانوات الإيثيل ذو الصيغة الكيميائية $CH_3COOC_2H_5$.

يهدف هذا التمرين إلى تحضير إيثانوات الإيثيل في المخبر انطلاقاً من تفاعل حمض عضوي وكحول.

المعطيات: $M(CH_3COOC_2H_5) = 88 \text{ g} \cdot mol^{-1}$

1. نشكل مزيج متساوي المولات من حمض عضوي (A) وكحول (B) بإضافة قطرات من حمض الكبريت المركز عند درجة حرارة ثابتة $C = 100^0$ لاصطناع إيثانوات الإيثيل.

1.1. حدد الصيغة الجزيئية نصف المفضلة مع التسمية لكل من الحمض العضوي (A) والكحول (B).

2.1. اكتب معادلة التفاعل الحادث بين كل من الحمض (A) والكحول (B)، اذكر خصائصه.

3.1. اختار قيمة ثابت التوازن K لهذا التحول من بين القيم الآتية: $K = 4$ ، $K = 2,25$ ، $K = 10^{-3}$ مع التعليل.

4. إنّ متابعة كمية مادة الإستر المتشكل في التحول السابق مكّنّت من الحصول على الشكل 7 الذي يمثّل

تطور كمية مادة الإستر المتشكل في المزيج بدلاّلة الزمن $f(t)$.
 $n_{ester} = f(t)$
 بالاعتماد على الشكل 7:

1.4.1. بين أنّ الكمية الابتدائية

للماقاعد:

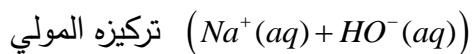
$$\cdot n_0(A) = n_0(B) = 2\text{mol}$$

2.4.1. استنتج مردود التفاعل .
 $r\%$

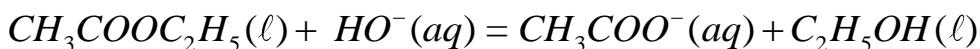
5.1. ذكر طرفيتين يمكن من خلالهما
 تحسين مردود هذا التفاعل.

2. نأخذ كتلة m من الإستر السابق

ونضعها في حجم $V = 100 \text{ mL}$ من
 محلول هيدروكسيد الصوديوم



وبالتسخين المرتّد يحدث التفاعل التام المندرج بالمعادلة الآتية:



إنّ المتابعة الزمنية لهذا التفاعل سمحّت بحساب التركيز المولي لشوارد الهيدروكسيد $[HO^-]$ في الوسط
 التفاعلي في لحظات مختلفة والمسجلة في الجدول الآتي:

$t(\text{min})$	0	5	10	30	50	70	90	110	120
$[HO^-] \text{ mmol} \cdot L^{-1}$	10,00	8,00	6,00	2,50	1,00	0,40	0,10	0,04	0,04
$x(\text{mmol})$									

1.2. اقترح طريقة تمكّنا من المتابعة الزمنية لهذا التحول الكيميائي.

2.2. أنشئ جدولًا لتقدم التفاعل.

3.2. أثبتت أنّ عبارة تقدم التفاعل $x(t)$ تعطى بالعلاقة الآتية: $x(t) = 10^{-3} - 0,1 \times [HO^-]$ حيث x بـ (mol) .

4.2. أكمل الجدول السابق ثم ارسم منحنى تطور تقدم التفاعل بدلاّلة الزمن $x = f(t)$.

5.2. عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ ثم حدد قيمته.

6.2. احسب السرعة الحجمية للتفاعل v_{VOL} عند اللحظتين $t = 0$ و $t = 70 \text{ min}$ ، كيف تتطور هذه السرعة؟

انتهى الموضوع الأول



الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على 04 صفحات (من الصفحة 6 من 9 إلى الصفحة 9 من 9)

التمرين الأول: (04 نقاط)

يعتبر البلوتونيوم من المعادن الثقيلة غير الطبيعية والذي يتم الحصول عليه في المفاعلات النووية إنطلاقاً من اليورانيوم 238. تضم عائلة البلوتونيوم أكثر من 15 نظيراً من بينها البلوتونيوم 241.

نواة البلوتونيوم $^{241}_{94}Pu$ نواة انشطارية وذلك عند قذفها بنيترون كما أنها نواة مشعة تصدر جسيمات β^- وإشعاعات γ .

يهدف التمرين إلى دراسة تفكك نواة البلوتونيوم 241 وانشطاراتها.

المعطيات:

$$m_n = 1,00866 \text{ } u \quad ; \quad m_p = 1,00728 \text{ } u \quad ; \quad m(^{241}Pu) = 241,00514 \text{ } u \quad ; \quad m(^{141}Cs) = 140,79352 \text{ } u$$

$$E_l(^{98}Y) = 832,91 \text{ MeV} \quad ; \quad Iu = 931,5 \text{ MeV / } c^2 \quad ; \quad N_A = 6,023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

العنصر	اليورانيوم	التبيتونيوم	البلوتونيوم	الأميريكيوم
رمز النواة	^{92}U	^{93}Np	^{94}Pu	^{95}Am

1. دراسة تفكك نواة البلوتونيوم 241:

1.1. عرف كل من: نواة انشطارية، نواة مشعة.

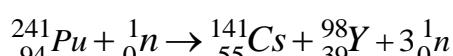
1.2. أعط تركيب نواة البلوتونيوم 241.

3.1. اكتب معادلة التفكك الإشعاعي لنواة البلوتونيوم 241 باعتبار النواة البنت المتشكلة تكون في حالة إثارة.

4.1. فسر إصدار نواة البلوتونيوم 241 لإشعاعات γ .

2. انشطار نواة البلوتونيوم 241:

يمكن نمذجة تفاعل انشطار النووي بالمعادلة الآتية:

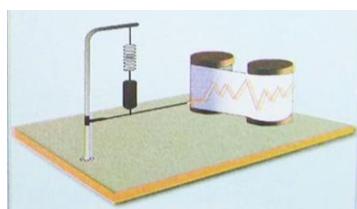


1.2. احسب طاقة الربط لكل من النوافتين $^{241}_{94}Pu$ و $^{141}_{55}Cs$ ثم حدد أيهما أكثر استقرار.

2.2. احسب الطاقة المحررة E_{lib} من انشطار نواة البلوتونيوم 241.

3.2. مثل مخطط الحصيلة الطاقوية لتفاعل انشطار نواة البلوتونيوم 241.

4.2. احسب مقدار الطاقة المحررة E'_{lib} عن انشطار 1g من البلوتونيوم 241.



لقياس شدة الزلزال يستعمل راسم اهتزاز ميكانيكي والذي يحتوى على نواس مرن شاقولي. يهدف هذا التمرن إلى دراسة حركة مركز عطالة جسم صلب معلق بنايب من.

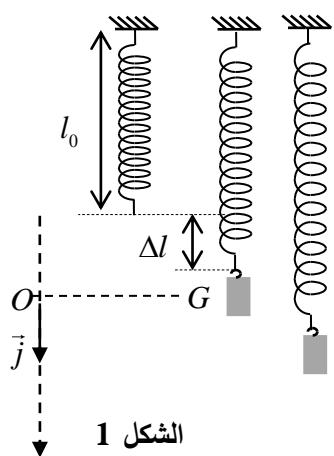
التمرن الثاني: (04 نقاط)

المعطيات:

ـ تهمل جميع قوى الاحتكاك؛

$$g = 9,8 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1}$$

$$\pi^2 \approx 10$$



الشكل 1

يتكون نواس مرن شاقولي من جسم صلب (S) كتلته $m = 25 \text{ g}$ ونابض من طوله وهو فارغ l_0 حلقاته غير متلاصقة مهمل الكتلة وثابت مرoneته k الشكل 1. لدراسة حركة مركز العطالة G للجسم (S)، نختار معلم (O, j) مرتبط بمرجع سطحي أرضي نعتبره غاليليا.

عند التوازن ينطبق G مع النقطة O مبدأ المعلم.

1. عبر عن طول النابض l_e عند التوازن بدلالات g, k, l_0, m و.

$$\Delta l = l_e - l_0$$

2. انطلاقا من وضع التوازن O ، نزح الجسم (S) شاقوليا

نحو الأسفل بمسافة Y_m في الاتجاه الموجب ونحرره في اللحظة $t = 0$ دون سرعة ابتدائية.

يمثل الشكل 2 تطور التسارع a لحركة مركز العطالة

$$\text{للجسم بدلاله الزمن } G \cdot a = f(t)$$

1.2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، جد المعادلة التفاضلية التي تتحققها فاصلة المتحرك $y(t)$.

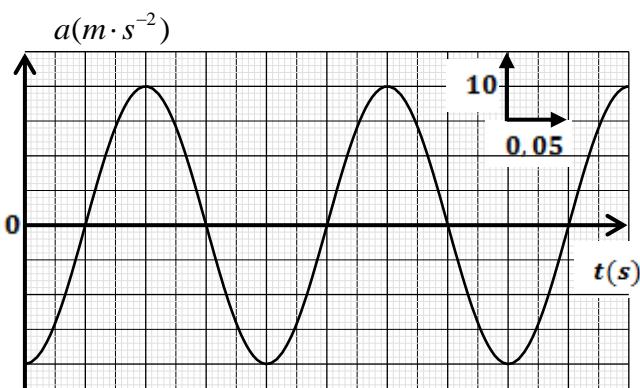
2.2. يكتب حل المعادلة التفاضلية السابقة على الشكل:

$$y(t) = Y_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$$

1.2.2. جد عبارة الدور الذاتي T_0 بدلاله m و k .

2.2.2. حدد قيمة كل من T_0 ، Y_m ، φ و.

3.2.2. استنتاج قيمة ثابت مرoneة النابض k .



الشكل 2. تطور التسارع بدلاله الزمن

التمرن الثالث: (06 نقاط)

الجزءان الأول والثاني مستقلان.

الجزء الأول: دراسة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء



1. في درجة الحرارة 25°C ، نقىس pH محاليل مائية لحمض الإيثانويك ذات تراكيز مولية c مختلفة، فنجد النتائج المبينة في الجدول الآتي:

رمز المحلول	S_1	S_2	S_3	S_4
$c(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$	$1,0 \times 10^{-2}$	$1,0 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-4}$	$1,0 \times 10^{-5}$
pH	3,4	3,9	4,4	4,9

1.1. اكتب معادلة التفاعل المنذج لانحلال حمض الإيثانويك في الماء.

2.1. بالاستعانة بجدول التقدم، جد النسبة النهائية لتقدم التفاعل γ بدلالة c و pH .

3.1. احسب قيمة γ من أجل المحلول S_1 ، ماذا تستنتج؟

4.1. من أجل المحاليل الحمضية الممدة $(c \leq 5,0 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1})$ يمكن اعتماد الفرضية التالية:
تركيز الأساس المرافق للحمض المنحل في الماء مهم مماثل لتركيز المحلول c .

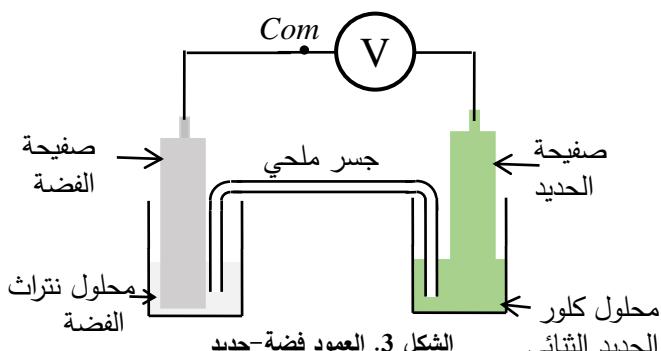
1.4.1. بين في هذه الحالة أنه يعبر عن pH المحلول بالعلاقة التالية:

$$pH = \frac{1}{2}(pK_a - \log c) \quad . \quad 2.4.1.$$

3.4.1. استنتاج القيمة العددية لثابت الحموضة pK_a للثانية: $CH_3COOH(aq) / CH_3COO^-(aq)$

الجزء الثاني: دراسة العمود فضة-حديد المعطيات:

« الثنائيان المشاركتان في التفاعل هما: $Fe^{2+}(aq) / Fe(s)$ ، $Ag^+(aq) / Ag(s)$ ، ثابت فارادي $1F = 96500 C \cdot mol^{-1}$



نجز العمود فضة-حديد باستعمال الأدوات والممواد التالية:

- ببشير يحتوي على حجم $V_1 = 100mL$ من محلول مائي لنيترات الفضة $(Ag^+(aq) + NO_3^-(aq))$ تركيزه المولي c_1 .

- ببشير يحتوي على نفس الحجم V_1 من محلول مائي لكلور الحديد الثنائي $(Fe^{2+}(aq) + 2Cl^-(aq))$ تركيزه المولي $c_2 = c_1$.

- صفيحة من الفضة وصفيحة من الحديد.
- جسر ملحي.

نربط قطبي العمود بجهاز الفولطметр كما هو موضح في الشكل 3 ، فيشير إلى توتر كهربائي قيمته $U_0 = -1,24\text{ V}$

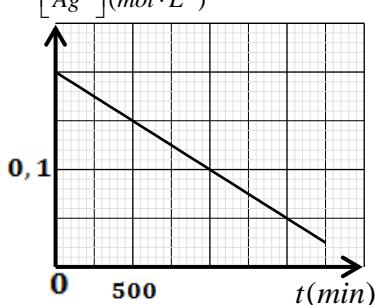
1. ماذا تمثل القيمة التي يشير إليها جهاز الفولطметр؟

2. اكتب الرمز الاصطلاحي للعمود المدروس.

3. اكتب المعادلتين النصفيتين الالكترونويتين للأكسدة والإرجاع الحادثين عند المسريين ثم استنتاج معادلة التفاعل المنذج للتحول الحادث أثناء اشتغال العمود.

4. يمثل الشكل 4 بيان تطور التركيز المولي $[Ag^+]$ بدلالة الزمن t .

$$[Ag^+] = C_1 - \frac{I}{V_1 \cdot F} t \quad . \quad 4.1.4$$



الشكل 4. تطور $[Ag^+]$ بدلالة الزمن



2.4. بالاستعانة بالبيان، حدد قيمة شدة التيار الكهربائي I وكذا التركيز المولى الابتدائي لمحلول نترات الفضة.

التمرين التجاري: (06 نقاط)

نجز التركيب التجاري الممثل في الشكل 5 والمكون من العناصر الكهربائية التالية:

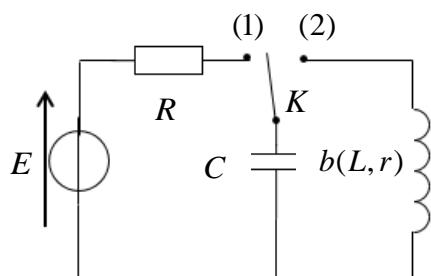
- مولد توتر كهربائي ثابت قوته المحركة الكهربائية $E = 6 \text{ V}$

- ناقل أومي مقاومته R

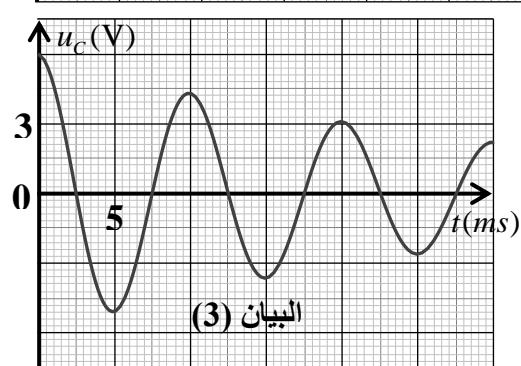
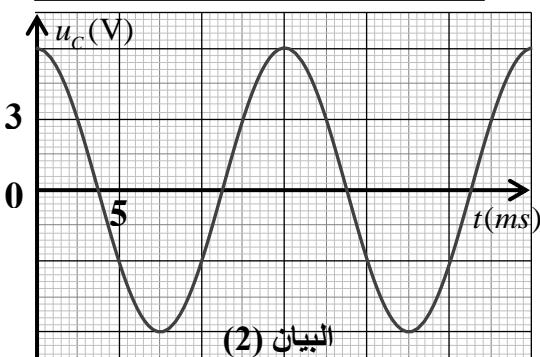
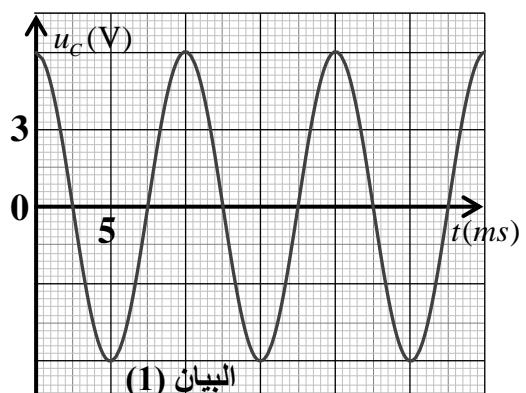
- مكثفة سعتها C

- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r

- بادلة K



الشكل 5



1. نضع البادلة في الوضع (1) فتشحن المكثفة كلياً وتخزن كمية من الكهرباء قدرها: $Q_0 = 1,32 \times 10^{-4} \text{ C}$. احسب الطاقة الأعظمية التي تخزنها المكثفة في نهاية عملية الشحن واستنتج سعة المكثفة.

2. نُجز ثلاثة تجارب باستعمال في كل مرة إحدى الوسائل الثلاث

b_1 ، b_2 ، b_3 ذات المميزات التالية:

$b_2(L_2 = 115 \text{ mH}, r_2 = 0)$ ، $b_1(L_1 = 260 \text{ mH}, r_1 = 0)$

، $b_3(L_3, r_3 = 10 \Omega)$

في كل تجربة نشحن المكثفة كلياً ونضع البادلة في الوضع (2)، يسمح تجهيز *ExAO* بالحصول على البيانات التالية للتوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة بدلاً عن الزمن $u_C(t)$.

1.2. حدد نمط الاهتزازات الذي يبيّنه البيان (1) والبيان (3).

2.2. أرفق كل بيان بالوشيعة التي تتوافق في التجربة مع التعليل.

3.2. تعتبر حالة تعریغ المكثفة في الوشيعة

$$b_2(L_2 = 115 \text{ mH}, r_2 = 0)$$

1.3.2. جد المعادلة التقاضلية التي يتحققها التوتر

الكهربائي بين طرفي المكثفة $u_C(t)$.

2.3.2. يعطى حل المعادلة التقاضلية بالشكل:

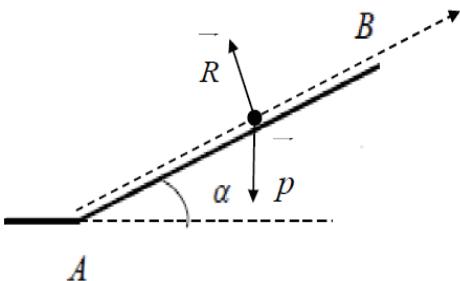
$$u_C(t) = U_{C_{max}} \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi\right)$$

جد قيمة كل من: $U_{C_{max}}$ ، T_0 ، ω_0 و φ .

3.3.2. بين أن الطاقة الكلية للدارة L, C ثابتة، احسب قيمتها.

4.2. فسر لماذا تتناقص سعة الاهتزازات في البيان (3).

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
مجموع	مجازأة	
1	0.25	<p>التمرين الأول: (04 نقاط)</p> <p>1. تعريف النواة المشعة: هي نواة غير مستقرة تسعى للإستقرار من خلال التفكك التلقائي إلى نواة أكثر إستقرارا مع إبعاث جسيمة α وأ β^+ وأ β^- تكون مرفقة بالإشعاع .</p> <p>- تعريف الإشعاع β^-: هو جسيم e^- ناتج عن تحول نترون إلى بروتون.</p>
	0.25	<p>2. معادلة التفكك النووي $^{60}_{27}Co \rightarrow {}_Z^AX + {}_{-1}^0e$:</p> ${}^{60}_{28}Ni \Leftrightarrow {}_Z^AX \Leftrightarrow \begin{cases} 60 = A + 0 \\ 27 = Z - 1 \end{cases} \Rightarrow A = 60 \\ \Rightarrow Z = 28$ <p>حسب قانوني الانحفاظ:</p>
3	0.5	<p>1.2. التأكد من العلاقة: $m(t) = m_0 \cdot e^{-\lambda t}$</p> <p>من قانون التناقص الإشعاعي $N(t) = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$</p> $0.25 \quad \frac{M \cdot N(t)}{N_A} = \frac{M \cdot N_0(t)}{N_A} \cdot e^{-\lambda t} \Rightarrow m(t) = m_0 \cdot e^{-\lambda t} \quad 0.25$
	0.25	<p>2.2. تحديد الكتلة $m_0 = 2g$ بيانيا</p>
3	0.25	<p>3.2. تعريف زمن نصف العمر $t_{1/2}$: هو الزمن اللازم لتكك أو بقاء نصف عدد الأنوبي المشعة الابتدائية.</p>
	0.25	<p>تعيين قيمته بيانيا : $t_{1/2} = 5,2 \text{ ans}$ $m(t_{1/2}) = m_0 / 2 = 1g$ بالإسقاط نجد</p> <p style="text-align: center;">$t_{1/2}$ أصغر أو يساوي 5.2 سنة أو أكبر أو يساوي 5.6 سنة</p>
3	0.25	<p>4.2. إثبات العبارة: $m(t_{1/2}) = \frac{m_0}{2} = m_0 \cdot e^{-\lambda t_{1/2}} \Rightarrow \lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$ $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$</p>
	0.25	<p>حساب قيمته: $\lambda = \frac{\ln 2}{5,2} = 0,133 \text{ ans}^{-1} = 4,2 \times 10^{-9} \text{ s}^{-1}$</p>
3	0.25	<p>5.2. حساب عدد الأنوبي المشعة الابتدائية:</p>
	0.25	$0.25 \quad N_0 = \frac{m_0}{M} \cdot N_A = 2 \times 10^{22} \text{ noy}$
3	0.25	<p>6.2. حساب النشاط الإشعاعي A_0</p>
	0.25	$A_0 = \lambda \cdot N_0 = 8,4 \times 10^{13} \text{ Bq}$
3	0.50	<p>7.2. تحديد المدة الزمنية:</p> <p>$m(t) = 0,25 m_0 = m_0 \cdot e^{-\lambda t}$</p> <p>$t = 10,4 \text{ ans}$ بالاسقاط نجد</p>

العلامة	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)	
مجموع	مجازة	
		التمرين الثاني: (44 نقطة) (1)
0.25		 <p>1.1.1. احصاء وتمثيل القوى المؤثرة على مركز عطالة الجملة:</p> <ul style="list-style-type: none"> - قوة الثقل \vec{p} - رد فعل المستوى \vec{R}
0.25		<p>2.1.1. المعادلة التقاضية للسرعة: $\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G \Rightarrow \vec{p} + \vec{R} = m \cdot \vec{a}_G$</p> <p>بالأسقاط: $\frac{dv}{dt} + g \cdot \sin\alpha = 0$ ومنه $-m \cdot g \cdot \sin\alpha = m \cdot a_G$</p>
0.25		<p>3.1.1. حساب $a_G = \frac{dv}{dt} = -9,8 \sin(20^\circ) = -3,35 m \cdot s^{-2}$: a'_G</p>
0.25		<p>1.2.1. طول المسار: المترافق وصل الى النقطة B بسرعة $v_B = 8 m \cdot s^{-1}$</p> <p>من القيم المعطاة لدينا: $x = AB = 3,6 m$ ومنه: $v_B^2 = (8)^2 = 64 m^2 \cdot s^{-2}$</p>
2.75	0.25	<p>2.2.1. التسارع التجريبي a'_G : لدينا: $a'_G = \frac{A}{2} = -5 m \cdot s^{-2}$</p> <p>حيث $A = \frac{64 - 100}{3,6 - 0} = -10 m \cdot s^{-2}$ يمثل ميل المنحنى.</p>
	0.25	<p>إن: a'_G لا تساوي a_G.</p>
0.25		<p>3.2.1. التخمين: فرضية إهمال قوى الاحتكاك على المسار AB غير صحيحة.</p> <p>المقدار الفيزيائي المميز: قوى الاحتكاك f</p> <p>حساب شدة قوى الاحتكاك f.</p>
0.25		<p>بتطبيق القانون الثاني لنيوتون</p> <p>بالأسقاط نجد: $f = -m(g \times \sin\alpha + a'_G) = 131,8 N$</p>
0.25		<p>(2)</p> <p>1.2. معادلة المسار:</p> <p>بتطبيق القانون الثاني لنيوتون</p>

العلامة	مجموع	جزء	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
1.25	0.25		$\begin{cases} Ox: a_x = 0 \\ Oz: a_z = -g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x(t) = (v_B \cos \alpha)t \\ z(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + (v_B \sin \alpha)t + z_0 \end{cases}$ <p style="text-align: right;">بالإسقاط:</p> <p>من (1) و (2) نجد معادلة المسار: $z(t) = -\frac{g}{2v_B^2 \cos^2 \alpha}x^2 + (\tan \alpha)x + z_0$</p> <p>ف تكون الثوابت: $a = -\frac{g}{2v_B^2 \cos^2 \alpha}$ ، $b = \tan \alpha$ ، $c = z_0 = OB$</p> <p>قيمة $z_0 = AB \sin \alpha = 1,23m$: z_0</p>
	0.25		<p>2. حساب المسافة: OD</p> $z = 0 \Rightarrow -\frac{g}{2v_B^2 \cos^2 \alpha}x^2 + (\tan \alpha)x + z_0 = 0$ $x = OD = 6,4m$ <p>من مو</p> <p>أو: حساب الزمن من (2) تساوي الصفر ومنه نعرض في (1).</p>
3.25	0.25		<p>التمرين الثالث: (06 نقاط)</p> <p>(1.1)</p> <p>1. طبيعة ثنائي القطب D: مكثفة.</p> <p>التعليق: لأن شدة التيار منعدمة في النظام الدائم.</p>
	0.25		<p>2.1. التوتر الأعظمي $U_{D_{max}} = E = R.I_0 = 100 \times 0,12 = 12V$</p>
	0.25		<p>2.1.1. التأكيد من المعادلة التقاضية للتوتر: U_C</p> $u_R(t) + u_C(t) = E \Rightarrow RC \frac{du_C}{dt} + u_C(t) = E \Rightarrow \frac{du_C}{dt} + \frac{1}{RC}u_C(t) = \frac{E}{RC}$ $\begin{cases} A = 1/RC \\ B = E/RC \end{cases} \quad \text{حيث:} \quad \frac{du_C}{dt} + A.u_C = B$ <p>من الشكل</p>
	0.25		<p>2.2.1. المعادلة التقاضية للتوتر $u_C = E(1 - e^{-t/RC})$ تقبل حلّ لها:</p> <p>التعليق: لأن العبارة $u_C = E(1 - e^{-t/RC})$ تحقق المعادلة التقاضية.</p>
	0.25		<p>3.2.1. من البيان: ثابت الزمن $s = \frac{\tau}{R} = \frac{0,02}{100} = 2 \times 10^{-4} F$ ، $\tau = 0,02s$</p>
	0.25		<p>(2)</p> <p>1.2. المعادلة التقاضية لـ $q(t)$:</p> $u_b(t) + u_C(t) = 0 \Rightarrow L \frac{di(t)}{dt} + u_C(t) = 0$ $\frac{d^2q(t)}{dt^2} + \frac{1}{LC}q(t) = 0$ <p>ومنه:</p>

		عناصر الإجابة (الموضوع الأول)
	العلامة مجملة مجراة	
2.75	0.25	2.2. العبارة الحرافية للثابتين Q_0 و T_0 : بتعويض الحل في المعادلة التفاضلية نجد : $Q_0 = CE \quad \text{ومن الشروط الابتدائية} \quad T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$
	0.25	.3.2 .1.3.2 اللوشيعة صرفة ($r=0$) : لأنه لا يوجد ضياع في الطاقة.
	0.25 0.25	2.3.2. حساب $E_{C \max}$: $E_{C \max} = \frac{1}{2} C \cdot E^2 = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-4} \times (12)^2 = 14,4 \text{ mJ}$
	0.25 0.25 0.25	.3.3.2 استنتاج الذاتية L للوشنعة : $T_0 = 2 \cdot T_{Energie} = 2 \times 10 \text{ ms} = 20 \text{ ms}$ $T_0 = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C} = \frac{(0.02)^2}{40 \times 2 \times 10^{-4}} = 0,05 \text{ H}$
3.0	0.50	التمرين التجريبي: (06 نقاط) (1) 1.1. الصيغ الجزيئية نصف المفضلة مع التسمية: الحمض (A) CH_3COOH : حمض الإيثانويك الكحول (B) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$: الإيثanol
	0.25	2.1. معادلة التفاعل الحادث: $\text{CH}_3\text{COOH}(aq) + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(aq) \rightarrow \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$ خصائصه: . محدود، لا حراري، بطيء.
	0.25	3.1. الكحول أولي فإن ثابت التوازن: 0.25 $k = 4$
	0.25 0.25 0.25	.4.1 1.4.1. تبيان أن: $n_0(A) = n_0(B) = 2 \text{ mol}$ $k = \frac{x_f^2}{(n_0 - x_f)^2} \Rightarrow n_0 = x_f \left(\frac{1 + \sqrt{k}}{\sqrt{k}} \right)$ عبارة ثابت التوازن من البيان فإن $x_f = 1,34 \text{ mol}$ و $K = 4$
	0.50	2.4.1. مردود تفاعل الأسترة: $r\% = \frac{x_f}{x_{max}} \times 100 = \frac{n_{f ester}}{n_0(A)} \times 100 = \frac{1,34}{2} \times 100 = 67\%$ يمكن الاستنتاج دون حساب
	0.25 0.25	5.1. يمكن تحسين المردود: - استعمال مزيج ابتدائي غير متساوي المولات - باستبدال حمض الإيثانويك بكلور الإيثانويك

العلامة	عناصر الإجابة (الموضوع الأول)																																			
مجموع	مجازأة																																			
0.25		<p>(2)</p> <p>1.2. يمكن انجاز متابعة زمنية عن طريق قياس الناقلية أو قياس pH.</p>																																		
0.25		<p>2.2. جدول التقدم للتفاعل</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">المعادلة</th> <th colspan="4">كمية المادة</th> </tr> <tr> <th>ح. الجملة</th> <th>النقدم</th> <th colspan="2">(mol)</th> <th colspan="2"></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ح. ابتدائية</td> <td>0</td> <td>$n_0 = \frac{m}{M}$</td> <td>$n_0(HO^-) = cV$</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>ح. انتقالية</td> <td>x</td> <td>$n_0 - x$</td> <td>$cV - x$</td> <td>x</td> <td>x</td> </tr> <tr> <td>ح. نهائية</td> <td>x_f</td> <td>$cV - x_f$</td> <td>$cV - x_f$</td> <td>x_f</td> <td>x_f</td> </tr> </tbody> </table>					المعادلة		كمية المادة				ح. الجملة	النقدم	(mol)				ح. ابتدائية	0	$n_0 = \frac{m}{M}$	$n_0(HO^-) = cV$	0	0	ح. انتقالية	x	$n_0 - x$	$cV - x$	x	x	ح. نهائية	x_f	$cV - x_f$	$cV - x_f$	x_f	x_f
المعادلة		كمية المادة																																		
ح. الجملة	النقدم	(mol)																																		
ح. ابتدائية	0	$n_0 = \frac{m}{M}$	$n_0(HO^-) = cV$	0	0																															
ح. انتقالية	x	$n_0 - x$	$cV - x$	x	x																															
ح. نهائية	x_f	$cV - x_f$	$cV - x_f$	x_f	x_f																															
0.5		<p>3.2. إثبات العلاقة:</p> $x(t) = 10^{-3} - 0,1 \times [HO^-]$ <p style="color: red;">0.25</p> $[HO^-]V = cV - x(t) \Rightarrow x(t) = 10^{-3} - 0,1 \frac{[HO^-]}{0.25}$ <p>من جدول التقدم:</p>																																		

العلامة مجموع مجزأة	عنصر الإجابة (الموضوع الأول)																														
	. 4.2. تكملة الجدول . $x(t) = f(t)$																														
0.25	<table border="1"> <thead> <tr> <th>$t \text{ (min)}$</th> <th>0</th> <th>5</th> <th>10</th> <th>30</th> <th>50</th> <th>70</th> <th>90</th> <th>110</th> <th>120</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$[HO^-] \text{ mmol} \cdot L^{-1}$</td> <td>10,00</td> <td>8,00</td> <td>6,00</td> <td>2,50</td> <td>1,00</td> <td>0,40</td> <td>0,10</td> <td>0,04</td> <td>0,04</td> </tr> <tr> <td>$x \text{ (mmol)}$</td> <td>0,00</td> <td>0,20</td> <td>0,40</td> <td>0,75</td> <td>0,90</td> <td>0,96</td> <td>0,99</td> <td>1,00</td> <td>1,00</td> </tr> </tbody> </table>	$t \text{ (min)}$	0	5	10	30	50	70	90	110	120	$[HO^-] \text{ mmol} \cdot L^{-1}$	10,00	8,00	6,00	2,50	1,00	0,40	0,10	0,04	0,04	$x \text{ (mmol)}$	0,00	0,20	0,40	0,75	0,90	0,96	0,99	1,00	1,00
$t \text{ (min)}$	0	5	10	30	50	70	90	110	120																						
$[HO^-] \text{ mmol} \cdot L^{-1}$	10,00	8,00	6,00	2,50	1,00	0,40	0,10	0,04	0,04																						
$x \text{ (mmol)}$	0,00	0,20	0,40	0,75	0,90	0,96	0,99	1,00	1,00																						
	رسم المنحنى البياني : $x = f(t)$																														
0.25																															
0.25	5.2. تعريف زمن نصف التفاعل $t_{\frac{1}{2}}$: هو المدة الزمنية اللازمة لبلوغ نصف التفاعل قيمة نصف قيمته الأعظمية.																														
0.25	تحديد قيمة من البيان وبعد الإسقاط نجد : $t_{\frac{1}{2}} = 14 \text{ min}$																														
0.25	6.2. حساب السرعة الحجمية للتفاعل : $v_{VOL} = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt}$																														
0.25	$v_{VOL}(0) = \frac{1}{0,1} \cdot \frac{(1-0)}{(20-0)} = 0,5 \text{ mmol} / L \cdot \text{min}$																														
0.25	$v_{VOL}(70 \text{ min}) = \frac{1}{0,1} \cdot \frac{(0,97 - 0,83)}{(70-0)} = 0,02 \text{ mmol} / L \cdot \text{min}$																														
0.25	تطور السرعة: تتناقص السرعة الحجمية مع مرور الزمن وهذا راجع لتناقص التصادمات الفعالة بين المتفاعلات.																														

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجازأة	
1.50	0.25	التمرين الأول : (04 نقاط) 1. دراسة نواة البلوتونيوم 214: 1.1. التواة الانشطارية: هي تواة ثقيلة قابلة للانقسام عند قذفها بنبيرون إلى نواتين خفيقتين أكثر استقرارا مع تحريض طاقة. التواة المشعة: هي تواة غير مستقرة تسعى إلى الاستقرار عن طريق التفكك التلقائي لتحول إلى تواة أكثر استقرارا مع إصدار إشعاعات.
	0.25	2. تركيب نواة البلوتونيوم 241 94 بروتون 147 نيترون
	0.50	3. كتابة معادلة التفكك الإشعاعي لنواة Pu : $^{241}_{94}Pu \rightarrow {}_Z^AX^* + {}_{-1}^0e$ $^{241}_{94}Pu \rightarrow {}_{95}^{241}Am^* + {}_{-1}^0e$
	0.25	4. إصدار γ ناتج عن انتقال التواة البنت المتشكلة من حالة مثاراة إلى حالة أقل طاقة.
2.50	0.25	2. انشطار نواة البلوتونيوم 214: 1.2. حساب طاقة الربط لنواة البلوتونيوم 241: $E_l(^{241}_{94}Pu) = \Delta m.c^2 = 1818,47 MeV$
	0.25	حساب طاقة الربط لنواة السيرزيوم 141: $E_l(^{141}_{55}Cs) = \Delta m.c^2 = 1259,05 MeV$
	0.25	$\frac{E_l(^{241}_{94}Pu)}{A} = 7,54 MeV / nuc$
	0.25	$\frac{E_l(^{141}_{55}Cs)}{A} = 8,93 MeV / nuc$
	0.25	وبالتالي نواة السيرزيوم 141 أكثر استقرارا من نواة البلوتونيوم 241.
	0.25	2.2. حساب الطاقة المحررة E_{lib} من انشطار نواة البلوتونيوم 241 : $ E_{lib} = (m_i - m_f).c^2 = 273,49 MeV$
	0.50	تقبل الإجابة باستعمال EI
	0.50	3.2. مخطط الحصيلة الطاقوية لتفاعل الانشطار:

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجازأة	
	0.50	4.2 حساب الطاقة المحررة من انشطار 1g من البلوتونيوم 241: $ E'_{lib} = N \cdot E_{lib} = \frac{m}{M} \cdot N_A \cdot E_{lib} = 6,83 \times 10^{23} \text{ MeV}$
1	0.25	التمرين الثاني : (04 نقاط) 1. عبارة الطول l_e عند التوازن: الجملة المدروسة: {جسم (s)} المرجع الدراسية: الأرضي الذي نعتبره غاليلي عند التوازن: $\sum \vec{F}_{ex} = \vec{0} \Rightarrow \vec{P} + \vec{T}_0 = \vec{0}$ بإسقاط العلاقة الشعاعية وفق المحور الشاقولي: $mg - ky_0 = 0$ حيث $y_0 = l_e - l_0$:
	0.25	
	0.25	$l_e = l_0 + \frac{mg}{k}$ وعليه:
	0.25	.2
3	0.25	1.2. إيجاد المعادلة التقاضلية التي تتحققها فاصلة المتحرك $y = f(t)$: بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجملة في المرجع الأرضي الذي نعتبره غاليليا: $\sum \vec{F}_{ext} = m\vec{a}_G \Rightarrow \vec{P} + \vec{T} = m\vec{a}_G$ بإسقاط هذه العلاقة الشعاعية وفق المحور الشاقولي: $P - T = ma \Rightarrow mg - k(y + \Delta l) = ma \Rightarrow (mg - k\Delta l) - ky = ma$ $\frac{d^2y}{dt^2} + \frac{k}{m}y = 0$ وعليه $mg - k\Delta l = 0$ من وضعية التوازن :
	0.25	.2.2
	0.25	1.2.2. إيجاد عبارة الدور الذاتي T_0 لدينا: $\frac{d^2y}{dt^2} + \frac{k}{m}y = 0$ وباشتقاق الفاصلة y مررتين ، نجد :
	0.25	$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$
3	0.25	2.2.2 قيمة كل من T_0 ، Y_m و φ . قيمة T_0 : من البيان $T_0 = 0,2s$. قيمة φ : لدينا لما $t = 0$ فإن $y = +Y_m$ وعليه $\cos \varphi = +1$ ومنه $\varphi = 0$.
	0.25	قيمة Y_m : من البيان لما $t = 0$ فإن $a = -a_{max} = -20m \cdot s^{-2}$ حيث $a_{max} = \frac{4\pi^2}{T_0^2} Y_{max}$.
	0.25	وعليه $Y_m = 0,02m = 2cm$

العلامة	عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)						
مجموع	مجازأة						
	0.25 0.25	<p>3.2.2 استنتاج قيمة ثابت مرؤته النابض:</p> $k = \frac{4\pi^2 \cdot m}{T_0^2} = 25 N \cdot m^{-1}$ <p>ومنه $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$</p>					
	0.25	<p>التمرين الثالث: (6 نقاط)</p> <p>1. دراسة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء</p> <p>1.1. كتابة معادلة التفاعل المنذج لانحلال حمض الإيثانويك في الماء</p> $CH_3 - COOH(aq) + H_2O(l) \rightarrow CH_3 - COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$					
	0.25 0.25 0.25 0.25	<p>2.1 إيجاد النسبة τ_f لتقدم التفاعل بدالة pH بالاستعانة بجدول التقدم :</p> $CH_3 - COOH(aq) + H_2O(l) \rightarrow CH_3 - COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$ <table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>$\forall t \geq 0 :$</td> <td>$n - x_f$</td> <td>بوفرة</td> <td>x_f</td> <td>x_f</td> </tr> </table> <p>لدينا : $\tau_f = \frac{x_f}{x_m}$</p> <p>من جدول التقدم: الماء موجود بوفرة و منه المتفاعل المحسد هو الحمض $CH_3 - COOH$</p> <p>وعليه $x_m = n = cV$</p> <p>$\tau_f = \frac{10^{-pH}}{c}$ إذن: $x_f = [H_3O^+]_f \cdot V = 10^{-pH} \cdot V$</p>	$\forall t \geq 0 :$	$n - x_f$	بوفرة	x_f	x_f
$\forall t \geq 0 :$	$n - x_f$	بوفرة	x_f	x_f			
	0.25 0.25	<p>3.1 حساب قيمة النسبة τ_f لتقدم التفاعل للمحلول مع الاستنتاج:</p> <p>$\tau_f < 1$ نستنتج أن التفاعل غير تام لأن $\tau_f = 3,98\%$</p>					
3.25		<p>4.1</p> <p>1.4.1. تبيان في حالة $c \leq 1,0 \times 10^{-2} mol \cdot L^{-1}$ عبارة pH هي :</p> $pH = \frac{1}{2}(pka - \log c)$ <p>لدينا: $pH = pka + \log \frac{[CH_3COO^-]_f}{[CH_3COOH]_f}$</p> <p>من جدول التقدم: $[CH_3COO^-]_f = [H_3O^+]_f$</p> <p>وباعتماد الفرضية، فإن $[CH_3COOH]_f = C - [CH_3COO^-]_f = C - [H_3O^+]_f$</p> <p>إذن: $pH - \log [H_3O^+]_f = pka - \log c$ ومنه $pH = pka + \log \frac{[H_3O^+]_f}{c}$</p> <p>وعليه $pH = \frac{1}{2}(pka - \log c)$</p>					

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجازأة	
	0.50	<p>$pH = f(-\log c)$</p> <p>2. تمثيل المنحنى البياني 4.4.1</p>
	0.25	<p>3.4.1 استنتاج القيمة العددية لثابت الحموضة pka للثانية</p> <p>لدينا : نظريا $pH = \frac{1}{2}(pka - \log c)$</p> <p>معدلة البيان $pH = a + b \log c$</p> <p>بالمطابقة، نجد: $pka = 2a = 4,8$</p>
0.25	0.25	<p>ثانيا : دراسة عمود الفضة - حديد:</p> <p>1. القيمة المسجلة على جهاز الفولطومتر: القيمة بالقيمة المطلقة هي القوة المحركة الكهربائية للعمود $E = 1,24V$</p>
0.25	0.25	<p>2. كتابة الرمز الاصطلاحي للعمود المدروس:</p> <p>القطب السالب لجهاز الفولطومتر (Com) مربوط بالصفحة Ag و U_0 ومنه:</p> <p>الصفية Fe تمثل القطب السالب و Ag تمثل القطب الموجب وعليه الرمز الاصطلاحي للعمود هو:</p> $\ominus Fe Fe^{2+} Ag^+ Ag \oplus$
0.75	0.25	<p>3. كتابة المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع الحادتين عند القطبين مع استنتاج معادلة التفاعل المنذج للتحول الذي يحدث أثناء اشتغال العمود:</p> <p>المعادلتان النصفيتان: عند القطب الموجب: $Ag^+(aq) + e = Ag(s)$</p> <p>عند القطب السالب: $Fe(s) = Fe^{2+}(aq) + 2e$</p> <p>معادلة التفاعل المنذج للتحول الحادث أثناء اشتغال العمود:</p> $2Ag^+(aq) + Fe(s) = 2Ag(s) + Fe^{2+}(aq)$
1.50	0.25	<p>4.1. تبيان أن:</p> $[Ag^+] = c_1 - \frac{I}{V_1 \cdot F} t$ <p>بالاستعانة بجدول التقدم</p> <p>$[Ag^+] = c_1 - \frac{I}{V_1 \cdot F} t$ حيث $Z = 2$ وعليه: $Q = I \cdot t = Z \cdot x \cdot F$ مع $[Ag^+] = \frac{n_1 - 2x}{V_1}$</p>

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجازأة	
		<p>2.4. تحديد قيمة شدة التيار I</p> <p>معادلة البيان: $[Ag^+] = c_1 - \frac{I}{V_1 \cdot F} t$ ولدينا $[Ag^+] = at + b$</p> <p>بمطابقة المعادلتين، نجد: $a = -\frac{I}{V_1 \cdot F}$ ومنه</p> <p>حيث: $I = 16mA$ وعليه $a = -10^{-4} mol \cdot L^{-1} \cdot min^{-1}$</p> <p>$c_1 = b = 0,2 mol \cdot L^{-1}$</p>
1	0.25 0.25 0.25 0.25	<p>التمرين التجريبي: (06 نقاط)</p> <p>1. الطاقة الأعظمية:</p> $E_{Cmax} = \frac{1}{2} \times Q_0 \times U_{Cmax} = \frac{1}{2} \times Q_0 \times E$ $E_{Cmax} = 3,96 \times 10^{-4} J$ $C = \frac{Q_0}{E} = 22 \times 10^{-6} F$
5	0.25 0.25 0.25 0.25 4x0.25	<p>.2.1.2. نمط الاهتزازات الذي يبينه البيان (1) : اهتزازات حرة غير متاخمة نمط الاهتزازات الذي يبينه البيان (3) :</p> <p>اهتزازات حرة متاخمة</p> <p>.2.2. البيان (3): نظام شبه دوري لوجود مقاومة بالدارة فهو يوافق الوشيعة ($b_3(L_3, r_3 = 10\Omega)$) البيانين (1) و (2) نظام دوري تتعذر فيما المقاومة فهما يوافقان الوشيعتين $L_2 < L_1$ ، $b_2(L_2 = 115mH, r_2 = 0)$ ، $b_1(L_1 = 260mH, r_1 = 0)$ فإن: $T_2 < T_1$ حسب عبارة الدور :</p> <p>إذن: البيان (1) يوافق الوشيعة</p> <p>والبيان (2) يوافق الوشيعة</p>
	4x0.25	<p>.3.2.1.3.2. حالة تفريغ المكثفة في الوشيعة ($b_2(L_2 = 115mH, r_2 = 0)$) إيجاد المعادلة التفاضلية التي يتحققها التوتر بين طرفي المكثفة :</p> <p>$i = \frac{dq}{dt} = C \frac{du_C}{dt}$ حيث $u_C + u_L = 0 \Rightarrow u_C + L \frac{di}{dt} = 0$ و</p> <p>بتطبيق قانون جمع التوترات لدينا $LC \frac{d^2 u_C}{dt^2} + u_C = 0$ ومنه : $\frac{di}{dt} = C \frac{d^2 u_C}{dt^2}$</p>

العلامة		عناصر الإجابة (الموضوع الثاني)
مجموع	مجازأة	
		<p>2.3.2 حل المعادلة التفاضلية بالشكل:</p> $u_C(t) = u_{C_{max}} \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi\right)$ <p>- إيجاد قيمة كل من: T_0 و $U_{C_{max}}$ و ω_0 و φ :</p> <p>(القيمة العظمى للتوتر) $u_{C_{max}} = E = 6V$</p> <p>(الدور الذاتي للاهتزازات للبيان (1)) $T_0 = 2\pi\sqrt{L \times C} = \frac{2\pi}{\omega_0} = 10ms$</p> <p>(النبض الذاتي للاهتزازات) $\omega_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{2\pi}{0.01} = 200\pi \text{ rad/s}$</p> <p>من البيان (1) لدينا لما يكون: $t = 0$</p> <p>$u_C(0) = U_{C_{max}} = U_{C_{max}} \cos \varphi \Rightarrow \cos \varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0$</p>
0.25		<p>3.3.2 إثبات أن الطاقة الكلية للدارة C, L ثابتة:</p> <p>0.25 $u_C = E \cos(\omega_0 t + \varphi)$ حيث $E_T = E_C + E_L = \frac{1}{2}Cu_C^2 + \frac{1}{2}Li^2$</p> <p>0.25 $i = \frac{dq}{dt} = C \frac{du_C}{dt} = -C\omega_0 E \sin(\omega_0 t + \varphi)$ و</p> <p>0.25 $T_0^2 = 4\pi^2 L \times C$ حيث $E_T = \frac{1}{2}CE^2 \cos^2(\omega_0 t + \varphi) + \frac{1}{2}L(-C\omega_0 E)^2 \sin^2(\omega_0 t + \varphi)^2$</p> <p>و ω_0^2 ومنه $E_T = \frac{1}{2}CE^2 = C^{te}$ نستنتج أن طاقة الدارة LC ثابتة والدارة مثالية.</p> <p>0.25 قيمتها: $E_T = 3,96 \times 10^{-4} \text{ J}$</p>
0.50		<p>4.2 تفسير تناقص سعة الاهتزازات في البيان (3):</p> <p>تناقص سعة الاهتزازات في البيان (3) نتيجة وجود مقاومة (وهي مقاومة الوشيعة b_3) أي هناك ضياع للطاقة على شكل حرارة بفعل جول.</p>