المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني

المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة الاستدراكية 2016

- الموضوع -

RS28

المادة	الفيزياء والكيمياء	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية	المعامل	7

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة

يتضمن الموضوع أربعة تمارين

التمرين الأول: (7 نقط)

- التحليل الكهربائي لكلورور المغنيزيوم
- دراسة تفاعل إيثانوات الإيثيل.

التمرين الثاني: (2,5 نقط)

- تفتت الصوديوم 24

التمرين الثالث: (5 نقط)

- دراسة ثنائي القطب RL
- استقبال موجة مضمنة الوسع

التمرين الرابع: (5,5 نقط)

- دراسة مجموعة ميكانيكية متذبذبة

التمرين الأول (7 نقط)

سلم التنقيط

الجزءان الأول والثاني مستقلان

الجزء الأول (2 نقط) : التحليل الكهربائي لكلورور المغنيزيوم

ننجز التحليل الكهربائي لكلورور المغنيزيوم $Mg^{2+}+2C\ell^-$ عند درجة حرارة مرتفعة بواسطة تيار كهربائي شدته ثابتة $I=6A$ خلال المدة $\Delta t=10h$. أثناء هذا التحليل يتوضع فلز المغنيزيوم على أحد الإلكترودين ويتصاعد غاز ثنائي الكلور بجوار الإلكترود الآخر.

المعطيات:

- المزدوجتان المتدخلتان في التفاعل: Mg^{2+}/Mg و $C\ell_{2(g)}/C\ell^-$ ؛
- ثابتة فرادي: $F=9,65.10^4\ C.mol^{-1}$ ؛
- الحجم المولي للغاز في ظروف التجربة: $V_m=68,6\,L.mol^{-1}$ ؛
- الكتلة المولية للمغنيزيوم: $M(Mg)=24,3g.mol^{-1}$.

0,25 **1.** أعط اسم الإلكترود (أنود أو كاثود) الذي يتوضع عليه المغنيزيوم.

0,75 **2.** اكتب معادلة التفاعل الحاصل عند كل إلكترود والمعادلة الحصيلة.

0,5 **3.** حدد الكتلة m للمغنيزيوم المتوضع خلال المدة Δt .

0,5 **4.** احسب الحجم V لغاز ثنائي الكلور المتكون في ظروف التجربة خلال المدة Δt.

الجزء الثاني (5 نقط): دراسة تفاعل إيثانوات الإيثيل

1. دراسة تفاعل إيثانوات الإيثيل مع الماء

نمزج في حوجلة $1mol$ من إيثانوات الإيثيل الخالص و $1mol$ من الماء المقطر ثم نضيف بعض قطرات حمض الكبريتيك المركز. نسخن بالارتداد الخليط التفاعلي لمدة زمنية معينة، فيحصل تفاعل كيميائي.

كمية مادة إيثانوات الإيثيل المتبقية عند التوازن هي $0,67\,mol$.

0,25 **1.1.** ما دور حمض الكبريتيك المضاف؟

0,5 **1.2.** اذكر مميزتين للتفاعل الحاصل.

0,5 **1.3.** اكتب المعادلة الكيميائية للتفاعل المدروس باستعمال الصيغ نصف المنشورة.

0,5 **1.4.** احسب ثابتة التوازن K المقرونة بمعادلة هذا التفاعل.

2. دراسة تفاعل إيثانوات الإيثيل مع هيدروكسيد الصوديوم.

نصب في كأس، حجما V_0 من محلول مائي لهيدروكسيد الصوديوم $Na^+_{(aq)}+HO^-_{(aq)}$ كمية مادته n_0 وتركيزه $c_0=10\,mol.m^{-3}$ ثم نضيف إليه ، عند لحظة $t=0$ نعتبرها أصلا للتواريخ ، نفس كمية المادة n_0 من إيثانوات الإيثيل. نحصل على خليط تفاعلي متساوي المولات حجمه $V\approx V_0=10^{-4}\,m^3$.

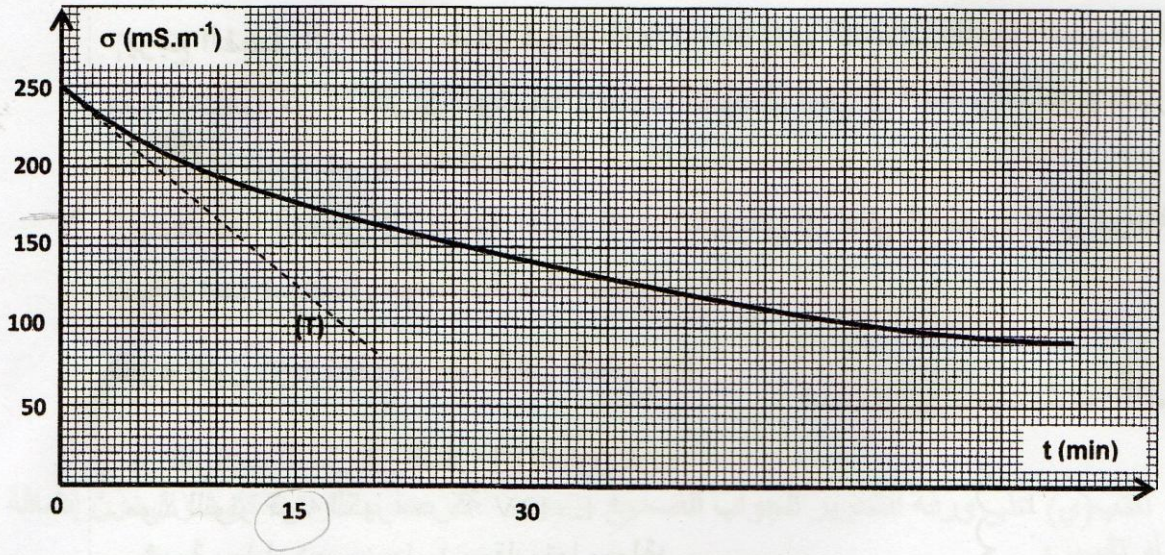
ننمذج التحول الكيميائي الذي يحدث بين إيثانوات الإيثيل و هيدروكسيد الصوديوم بالمعادلة الكيميائية التالية:

$$C_4H_8O_{2(\ell)}+HO^-_{(aq)}\longrightarrow A^-_{(aq)}+B_{(aq)}$$

0,5 **2.1.** اكتب الصيغة نصف المنشورة للنوع الكيميائي A^- وأعط اسمه.

0,5 **2.2.** أنشئ الجدول الوصفي لتقدم التفاعل.

2.3. نتتبع تطور التفاعل بقياس موصلية الخليط التفاعلي σ بدلالة الزمن.
يعطي الشكل أسفله المنحنى التجريبي σ(t) المحصل عليه بواسطة عدة معلوماتية ملائمة. يمثل المستقيم (T) المماس للمنحنى عند أصل التواريخ.



عند كل لحظة t ، تكتب العلاقة بين تقدم التفاعل x(t) وموصلية الخليط التفاعلي على الشكل:
$x(t)=-6,3.10^{-3}.\sigma(t)+1,57.10^{-3}$ ؛ حيث σ(t) معبرعنها بالوحدة $S.m^{-1}$ و x(t) بالمول.
باستغلال المنحنى التجريبي:

2.3.1. احسب $\sigma_{1/2}$ موصلية الخليط التفاعلي عند $x=\frac{x_{max}}{2}$ ؛ حيث x_{max} التقدم الأقصى للتفاعل . 0,75

2.3.2. أوجد بالوحدة min ، زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$. 0,75

2.3.3. حدد بالوحدة $mol.m^{-3}.min^{-1}$ ، السرعة الحجمية v للتفاعل عند اللحظة t=0 . 0,75

التمرين الثاني (2,5 نقط)

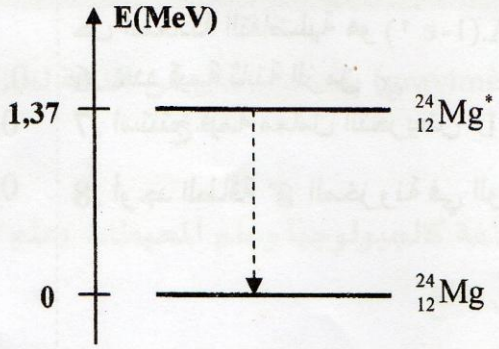
ينتج عن تفتت نواة الصوديوم $^{24}_{11}Na$ نواة المغنيزيوم $^{24}_{12}Mg$ ودقيقة X.

1. تعرّف على الدقيقة X ثم حدد طراز التفتت النووي للصوديوم 24 . 0,5

2. احسب بالوحدة MeV الطاقة المحررة $E_{\ell ib}$ خلال هذا التفتت. 0,75

3. حدد بالوحدة J / nucléon ، طاقة الربط بالنسبة لنوية $\mathscr{E}$ للنواة $^{24}_{12}Mg$. 0,75

4. عندما تكون نواة المغنيزيوم 24 في حالة إثارة، يصاحب انتقالها إلى الحالة الأساسية انبعاث إشعاع كهرمغنطيسي كما هو مبيّن في مخطط الطاقة أسفله. 0,5
احسب التردد ν للإشعاع المنبعث.



معطيات:
- ثابتة بلانك: $h = 6,62.10^{-34}$ J.s ؛
- كتلة النواة $^{24}_{12}Mg$: 23,97846 u ؛
- كتلة النواة $^{24}_{11}Na$: 23,98493 u ؛
- كتلة الإلكترون : 0,00055 u ؛
- كتلة البروتون: 1,00728 u ؛
- كتلة النوترون : 1,00866 u ؛
- $1u=931,5\,MeV.c^{-2}$ ؛ $1MeV=1,6.10^{-13}J$.

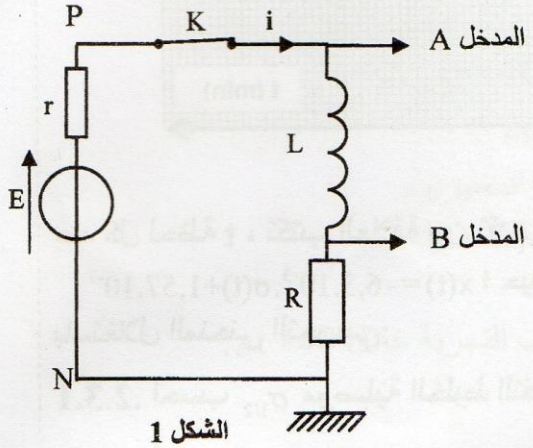
التمرين الثالث (5 نقط)

الجزءان الأول والثاني مستقلان

يرجع الفضل إلى العالم مايكل فرادي (1791-1867) في اكتشاف ظاهرة التحريض المغنطيسي. مكّنت هذه الظاهرة من تفسير أن الوشيعة تتصرف كموصل أومي في النظام الدائم وتتصرف بشكل مختلف إذا مر فيها تيار متغير بدلالة الزمن.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة إقامة التيار الكهربائي في ثنائي القطب RL في مرحلة أولى، وفي مرحلة ثانية دراسة استقبال موجة مضمنة الوسع.

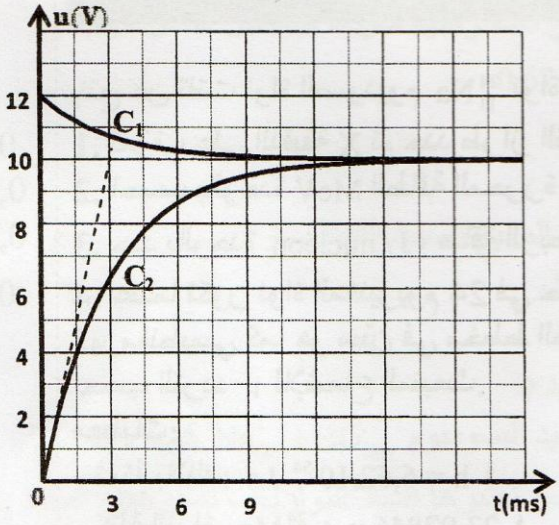
الجزء الأول (3,5 نقط): دراسة ثنائي القطب RL



الشكل 1

ننجز التركيب الممثل في الشكل 1 والمكون من :
- مولد للتوتر قوته الكهرمحركة $E=12V$ ؛
- وشيعة معامل تحريضها L ومقاومتها مهملة؛
- موصلين أوميين مقاومتاهما $R=40\Omega$ و r ؛
- قاطع التيار K.

نغلق قاطع التيار K عند اللحظة $t=0$، ونسجل بواسطة نظام مسك معلوماتي المنحنيين (C_1) و (C_2) الممثلين للتوترين عند المدخلين A و B. (الشكل 2)



الشكل 2

1. عيّن المنحنى الذي يمثل التوتر $u_R(t)$ والمنحنى الذي يمثل التوتر $u_{PN}(t)$. 0,5

2. حدد قيمة I_p ، شدة التيار الكهربائي في النظام الدائم. 0,5

3. تحقق أن المقاومة r للموصل الأومي هي $r=8\Omega$. 0,25

4. أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي $i(t)$ المار في الدارة. 0,5

5. أوجد تعبيري A و τ بدلالة برامترات الدارة ليكون حل المعادلة التفاضلية هو $i(t)=A.(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$. 0,5

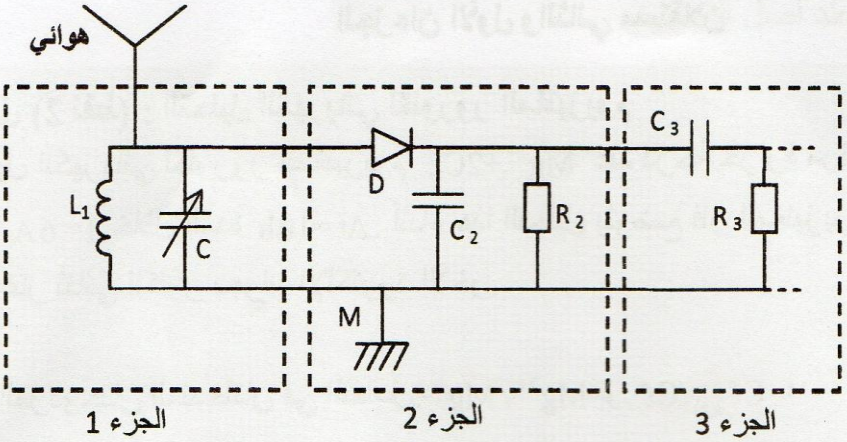
6. حدد قيمة ثابتة الزمن τ. 0,25

7. استنتج قيمة معامل التحريض L للوشيعة. 0,5

8. أوجد الطاقة $\mathscr{E}$ المخزونة في الوشيعة عند اللحظة $t=\frac{\tau}{2}$. 0,5

الجزء الثاني (1,5 نقط): استقبال موجة مضمَّنة الوسع

لاستقبال موجة إذاعية مضمنة الوسع ترددها $f_0 = 594\,kHz$ ، نستعمل الجهاز المبسط والممثل في الشكل3.



الشكل3

اكتب(ي) على ورقة التحرير الجواب الصحيح من بين الاقتراحات الأربعة لكل سؤال دون إضافة أي تعليل أو تفسير:

1. يتكون الجزء 1 من هوائي و وشيعة مقاومتها مهملة ومعامل تحريضها $L_1 = 1,44\,mH$ مركبة على التوازي مع مكثف سعته C قابلة للضبط.

1.1. الدور الذي يلعبه الجزء1 هو: 0,25

■ استقبال وانتقاء الموجة ■ إزالة المركبة المستمرة ■ إزالة الموجة الحاملة ■ تضمين الموجة

1.2. لالتقاط الموجة الإذاعية ذات التردد f_0 ، يجب ضبط سعة المكثف C على القيمة التقريبية: 0,5

■ $499\,pF$ ■ $49,9\,pF$ ■ $4,99\,pF$ ■ $0,499\,pF$

2. سعة المكثف المستعمل في الجزء 2 ، الذي يلعب دور كاشف الغلاف، هي $C_2 = 50\,nF$.

2.1. للجداء R_2C_2 بُعد: 0,25

■ $[I]$ ■ $[T^{-1}]$ ■ $[T]$ ■ $[L]$

2.2. متوسط تردد الموجات الصوتية هو 1 kHz. قيمة المقاومة R_2 التي تمكن من الحصول على إزالة تضمين جيدة للموجة الإذاعية المدروسة هي: 0,5

■ $10\,\Omega$ ■ $35\,\Omega$ ■ $5\,k\Omega$ ■ $20\,k\Omega$

التمرين الرابع (5,5 نقط)

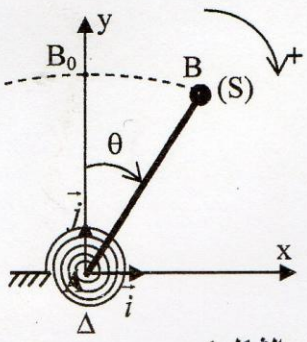
يتميز جهاز قياس شدة الثقالة "الغرافيمتر" (gravimètre) بمستوى عال من الدقة لقياس شدة الثقالة في مكان معين.

يستعمل جهاز " الغرافيمتر" في مجالات علمية مختلفة كالجيولوجيا وعلم المحيطات وعلم الزلازل وعلم الفضاء ومجال التنقيب عن المعادن والبترول...إلخ

ننمذج أحد أنواع أجهزة قياس شدة الثقالة بمجموعة ميكانيكية متذبذبة مكونة من:

- ساق AB كتلتها مهملة وطولها L، يمكنها الدوران في مستوى رأسي حول محور أفقي (Δ) ثابت يمر من الطرف A؛
- جسم صلب (S)، كتلته m وأبعاده مهملة أمام طول الساق، مثبت بالطرف B للساق؛
- نابض حلزوني ثابتة ليه C يطبق على الساق AB مزدوجة ارتداد تعبير عزمها $M_C = -C.\theta$؛ حيث θ الزاوية التي تكونها الساق مع الخط الرأسي المار من الطرف A. (الشكل 1)

ندرس حركة المجموعة الميكانيكية في معلم متعامد وممنظم $(A, \vec{i}, \vec{j})$ مرتبط بمرجع أرضي نعتبره غاليليا.



الشكل 1

معطيات:
- كتلة الجسم (S) : $m = 5.10^{-2}$ kg ؛
- طول الساق : $L = 7.10^{-1}$ m ؛
- تعبير عزم قصور المجموعة بالنسبة للمحور (Δ) : $J_\Delta = m.L^2$؛
- ثابتة اللي للنابض الحلزوني: $C = 1,31 N.m.rad^{-1}$ ؛
- بالنسبة للزوايا الصغيرة : $\sin\theta \approx \theta$ و $\cos\theta \approx 1 - \frac{\theta^2}{2}$؛ حيث θ بالراديان.

نزيح المجموعة الميكانيكية عن موضع توازنها الرأسي بزاوية صغيرة θ_{max} في المنحى الموجب ثم نحررها بدون سرعة بدئية عند اللحظة t=0.
نمعلم موضع المجموعة المدروسة في كل لحظة t بأفصولها الزاوي θ.
نهمل جميع الاحتكاكات.

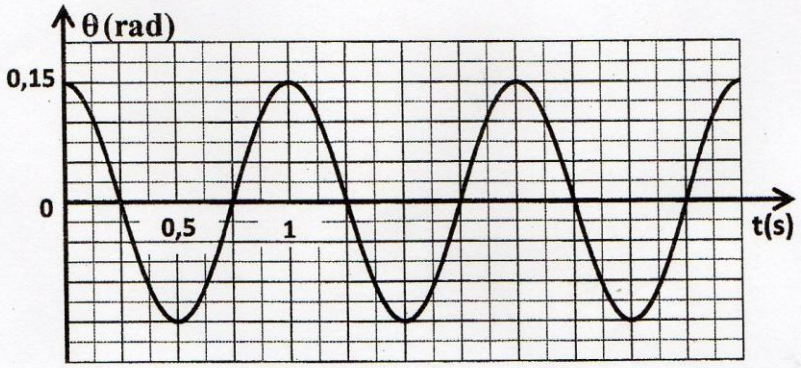
1- الدراسة التحريكية

1.1. بتطبيق العلاقة الأساسية للديناميك في حالة الدوران حول محور ثابت، بيّن أن المعادلة التفاضلية لحركة المجموعة المدروسة، في حالة التذبذبات الصغيرة، تكتب على الشكل: $\ddot{\theta} + (\frac{C}{m.L^2} - \frac{g}{L})\theta = 0$. 0,75

1.2. باستعمال معادلة الأبعاد، حدد بُعد التعبير: $(\frac{C}{m.L^2} - \frac{g}{L})$. 0,5

1.3. لكي يكون حل المعادلة التفاضلية السابقة على شكل $\theta(t) = \theta_{max}.\cos(\frac{2\pi}{T}t + \varphi)$، يجب أن تأخذ ثابتة اللي C قيمة أكبر من قيمة دنيا C_{min}. أوجد تعبير C_{min} بدلالة L و m و g. 0,75

1.4. يمثل منحنى الشكل 2 تطور الأفصول الزاوي θ(t) في حالة $C > C_{min}$.



الشكل 2

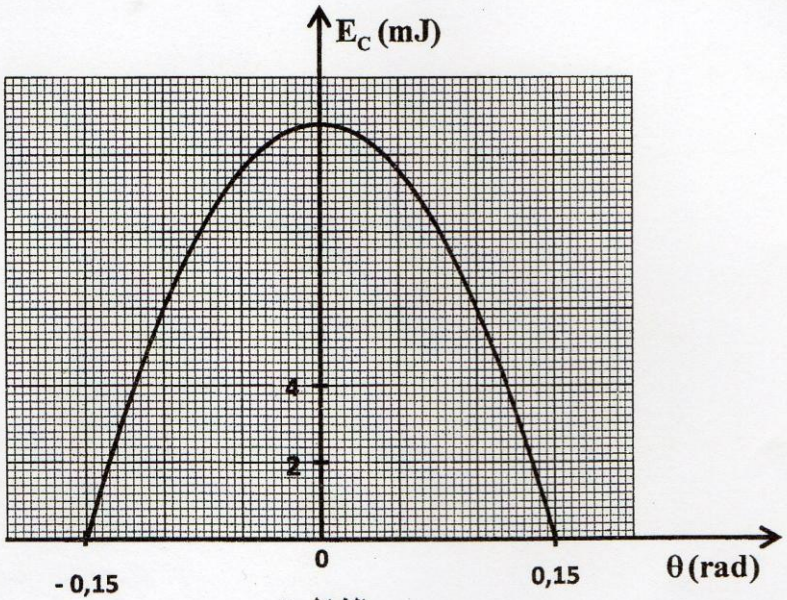
1.4.1. حدد قيمة كل من الدور T والوسع θ_{max} والطور φ عند أصل التواريخ. 0,75

1.4.2. أوجد تعبير شدة الثقالة g بدلالة L و m و C و T ثم احسب قيمتها. (نأخذ $\pi=3,14$) 1

2- الدراسة الطاقية

مكّن وسيط معلوماتي ملائم من خط منحنى الشكل 3 الذي يمثل تغيرات الطاقة الحركية E_C للمجموعة بدلالة الأفصول الزاوي θ في حالة التذبذبات الصغيرة.

نختار المستوى الأفقي المار من B_0 مرجعا لطاقة الوضع الثقالية $E_{pp}=0$ ونختار طاقة الوضع للي منعدمة ($E_{pt}=0$) عند $\theta=0$.



الشكل 3

باستغلال منحنى الشكل 3:

2.1. حدد قيمة الطاقة الميكانيكية E_m للمجموعة المدروسة. 0,5

2.2. استنتج قيمة طاقة الوضع E_p للمجموعة في الموضع $\theta_1=0,10\,rad$. 0,5

2.3. أوجد القيمة المطلقة للسرعة الزاوية $\dot{\theta}$ للمجموعة لحظة مرورها من الموضع $\theta=0$. 0,75

- - - - - - - - - - -

تصحيح موضوع الكيمياء:

1) الإلكترود الذي يتوضع عليه المغنيزيوم (أي الذي يحدث بجواره تفاعل الاختزال) هو :الكاتود.

2) بجوار الكاتود : $Mg^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftarrows Mg_{(s)}$ بجوار الانود: $2Cl^-_{(aq)} \rightleftarrows Cl_{2(g)} + 2e^-$ حصيلة التفاعل : $Mg^{2+}_{(aq)} + 2Cl^-_{(aq)} \rightarrow Mg_{(s)} + Cl_{2(g)}$

3) من خلال نصف المعادلة التالية : $Mg^{2+}_{(aq)} + 2e^- \rightleftarrows Mg_{(s)}$ لدينا : $\frac{n(e^-)}{2} = n(Mg)$ أي : $\frac{I.\Delta t}{2.F} = \frac{m_{(Mg)}}{M_{(Mg)}}$ ومنه : $m_{(Mg)} = \frac{I.\Delta t \times M_{(Mg)}}{2.F}$

ت.ع: $m_{(Mg)} = \frac{6\times10\times3600\times24,3}{2.\times96500} \approx 27,2g$

4) من خلال نصف المعادلة : $2Cl^-_{(aq)} \rightleftarrows Cl_{2(g)} + 2e^-$ لدينا : $\frac{n(e^-)}{2} = n(Cl_2)$ أي : $\frac{I.\Delta t}{2.F} = \frac{V_{(Cl_2)}}{V_m}$ ومنه : $V_{(Cl_2)} = \frac{I.\Delta t \times V_m}{2.F}$ ت.ع:

$$V_{(CL_2)} = \frac{6\times10\times3600\times68,6}{2.\times96500} \approx 76,8L$$

الجزء الثاني :

2) 1-1- حمض الكبريتيك المضاف يلعب دور الحفاز.(يزيد من سرعة تفاعل الاسترة).

2-1- تفاعل الأسترة تفاعل بطيء ومحدود.

3-1- معادلة التفاعل :

$$\underset{ester}{CH_3COOCH_2CH_3} + \underset{eau.}{H_2O} \rightleftarrows \underset{acide\ carboxylique.}{CH_3COOH} + \underset{alcool}{CH_3CH_2-OH}$$

4-1- جدول تقدم التفاعل :

معادلة التفاعل		$CH_3COOCH_2CH_3$	$+ H_2O$	$\rightleftarrows CH_3COOH$	$+ CH_3CH_2-OH$
الحالات	التقدم	كميات المادة بالمول			
ح.البدئية	0	1	1	0	0
ح.التحول	x	$1-x$	$1-x$	x	x
حالة التوازن	$x_{éq}$	$1-x_{éq}$	$1-x_{éq}$	$x_{éq}$	$x_{éq}$

ثابتة التوازن : $K = \frac{[CH_3CH_2OH]\times[CH_3COOH]}{[CH_3COOCH_2CH_3]\times[H_2O]} = \frac{\left(\frac{x_{éq}}{V}\right)^2}{\left(\frac{1-x_{éq}}{V}\right)^2} = \left(\frac{x_{éq}}{1-x_{éq}}\right)^2 = \left(\frac{0,33}{1-0,33}\right)^2 = \left(\frac{0,33}{0,67}\right)^2 \approx 0,24$

2) 1-2- الصيغة النصف منشورة للنوع A^- هي : CH_3COO^- اسمه: أيون الإيثانوات.

2-2- الجدول الوصفي لتقدم التفاعل:

معادلة التفاعل		$CH_3COOCH_2CH_3$	$+ HO^-$	$\rightarrow CH_3COO^-$	$+ CH_3CH_2OH$
الحالات	التقدم	كميات المادة بالمول			
ح.البدئية	0	n_o	n_o	0	0
ح.التحول	x	$n_o - x$	$n_o - x$	x	x
الحالة النهائية	x_f	$n_o - x_f$	$n_o - x_f$	x_f	x_f

بما أن الخليط ستوكيوميتري : $x_{max} = n_o = C_oV_o = 10mol.m^{-3}\times10^{-4}m^3 = 10^{-3}mol$

2-3- 1-3-1-لدينا: $x(t) = -6,3.10^{-3}.\sigma(t) + 1,57.10^{-3}$ ولدينا : $x(t_{1/2}) = -6,3.10^{-3}.\sigma(t_{1/2}) + 1,57.10^{-3}$ أي:

$$\sigma(t_{1/2}) = \frac{1,57.10^{-3} - \frac{x_{max}}{2}}{6,3.10^{-3}} = \frac{1,57-0,5}{6,3} \approx 0,17 = 170.10^{-3}S.m^{-1} \Leftarrow \frac{x_{max}}{2} = -6,3.10^{-3}.\sigma(t_{1/2}) + 1,57.10^{-3}$$

2-3-2- مبيانيا نجد : $t_{1/2} = 15mn$

2-3-3- لدينا : $\Delta x(t) = -6,3.10^{-3}.\Delta\sigma(t) \Leftarrow x(t) = -6,3.10^{-3}.\sigma(t) + 1,57.10^{-3}$

السرعة الحجمية : $v=\frac{1}{V_S}\times\frac{dx}{dt}$ ومبيانيا :

$$v=\frac{1}{V_S}\times\frac{\Delta x}{\Delta t}=-\frac{6,3.10^{-3}}{V_S}.\frac{\Delta\sigma(t)}{\Delta t}=-\frac{6,3.10^{-3}}{10^{-4}}.\frac{(125-250).10^{-3}}{15-0}=0,525mol/m^3..mn$$

موضوع التحولات النووية:

1) $^{24}_{11}Na\rightarrow^{24}_{12}Mg+^{A}_{Z}x$ حسب قانون سودي للانحفاظ لدينا : $\begin{cases}24=24+A\\11=12+Z\end{cases}$ ومنه : $\begin{cases}A=0\\Z=-1\end{cases}$ الدقيقة المنبعثة هي : $^{0}_{-1}e$ فهي الدقيقة : β^- .

---

2) معادلة التفتت : $^{24}_{11}Na\rightarrow^{24}_{12}Mg+^{0}_{-1}e$ الطاقة المحررة خلال هذا التفتت : $E_{lib}=\left|\{m(Mg)+m(e)+m(Na)\}\times c^2\right|$

ت.ع: $E_{lib}=\left|\{23,97846+0,00055-23,98493\}u\times c^2\right|=\left|\left(-6,92.10^{-3}\times931,5MeV/c^2\right)\times c^2\right|\approx5,51MeV$

---

3) طاقة الربط بالنسبة لنوية للنواة $^{24}_{12}Mg$:

$$\xi=\frac{E_L}{A}=\frac{(Z.mp+(A-Z).m_n-m(Mg)}{A}=\frac{(12\times1,00728+12\times1,00866-23,97846)\times931,5}{24}$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots=8,26MeV/nucléon$$

$$\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots=8,26\times1,6.10^{-13}J=1,32.10^{-12}J/nucléon$$

---

4) لدينا : $\Delta E=h.\upsilon$ $\Leftarrow\upsilon=\frac{\Delta E}{h}=\frac{1,37.1,6.10^{-13}}{6,62.10^{-34}}\approx3,31.10^{20}Hz$

موضوع الكهرباء:

1) المنحنى C_1 يمثل التوتر $u_{PN}(t)$ والمنحنى : C_2 يمثل $u_R(t)$.

---

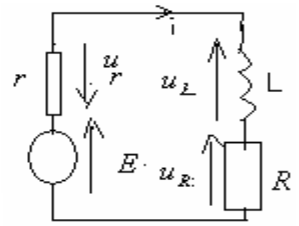
2) في النظام الدائم لدينا : $u_{R\max}=R.I_p$ $\Leftarrow$ $I_p=\frac{u_{R\max}}{R}=\frac{10}{40}=0,25A$

---

3) في النظام الدائم لدينا : $u_{PN\max}=E-r.I_p$ $\Leftarrow$ $r.I_p=E-U_{PN\max}$ ومنه : $r=\frac{E-U_{PN\max}}{I_p}=\frac{12-10}{0,25}=8\Omega$

---

4) بتطبيق قانون تجميع التوترات لدينا : $u_R+u_L+u_r=E$ $\Leftarrow$ $R.i+L.\frac{di}{dt}+r.i=E$ أي: $L.\frac{di}{dt}+(R+r).i=E$



بقسمة الكل على : $R+r$ تصبح كما يلي : $\frac{L}{R+r}\times\frac{di}{dt}+i=\frac{E}{R+r}$

وهي المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار i.

---

5) حل المعادلة التفاضلية السابقة هو : $i=A.(1-e^{-\frac{t}{\tau}})$ $\Leftarrow\frac{di}{dt}=\frac{A}{\tau}.e^{-\frac{t}{\tau}}$ بالتعويض في المعادلة التفاضلية وبعد النشر تصبح :

$\frac{L}{R+r}\times\frac{A}{\tau}.e^{-\frac{t}{\tau}}+A-A.e^{-\frac{t}{\tau}}=\frac{E}{R+r}$ بعد التعميل ب: $A.e^{-\frac{t}{\tau}}$ تصبح كما يلي : $A.e^{-\frac{t}{\tau}}(\frac{L}{\tau(R+r)}-1)+A=\frac{E}{R+r}$ $\Leftarrow A=\frac{E}{R+r}$

و: $\frac{L}{\tau(R+r)}-1=0$ $\Leftarrow$ $\tau=\frac{L}{R+r}$.

---

6)مبيانيا لدينا : $\tau=3ms$.

---

7) $L=(R+r).\tau=(40+8)\times3.10^{-3}=0,144H$

---

8)عند اللحظة : $t=\frac{\tau}{2}=1,5ms$ نجد مبيانيا قيمة التوتر : $u_R=4V$ ومنه : $i=\frac{u_R}{R}=\frac{4}{40}=0,1A$

الطاقة المغنطيسية المخزونة في الوشيعة عند هذه اللحظة : $\xi_m=\frac{1}{2}.L.i^2=\frac{1}{2}\times0,144\times0,1^2=7,2.10^{-4}J=0,72mJ$

الجزء الثاني:

1) 1-1- الدور الذي يلعبه الجزء الأول هو: ■ استقبال وانتقاء الموجة.

1-2- لالتقاط الموجة الاداعية ذات التردد $f_o = 594\,kHz$ يجب ضبط المكثف على القيمة C التي تحقق العلاقة التالية: $f_o = \dfrac{1}{2.\pi.\sqrt{L_1.C}}$ أي التردد الخاص للدارة المثالية L_1C . إذن : $f_o^{\,2} = \dfrac{1}{4.\pi^2.L_1.C}$ ومنه : $C = \dfrac{1}{4.\pi^2.L_1.f_o^{\,2}}$ ت ع:

$$C = \frac{1}{4.\pi^2.(594.10^3)^2.1{,}44.10^{-3}} = 49{,}85.10^{-12}\,F = 49{,}85\,pF \approx 49{,}9\,pF$$

وبالتالي: ■ $C = 49{,}9\,pF$ هوا لجواب الصحيح.

---

2) 2-1- للجداء R_2C_2 بعد زمني : ■ $[T]$.

2-2- للحصول على إزالة تضمين جيد يجب أن تكون : $\underset{\text{الصوتية}}{\tau} \prec\prec R_2C_2 \prec \underset{\text{الاذاعية}}{\tau}$

أي: $\underset{\text{الاذاعيه}}{\dfrac{1}{f.C_2}} \prec\prec R_2 \prec \underset{\text{الصوتيه}}{\dfrac{1}{f.C_2}}$

$$\frac{1}{594.10^3 \times 50.10^{-9}} \prec\prec R_2 \prec \frac{1}{10^3 \times 50.10^{-9}} \Leftarrow 33{,}7\Omega \prec\prec R_2 \prec 2.10^4\,\Omega$$

أي : $33{,}7\Omega \prec\prec R_2 \prec 20k\Omega$

إذن : ■ $5k\Omega$ هو الجواب الصحيح لأن : $33{,}7\Omega \prec\prec 5k\Omega \prec 20k\Omega$ أصغر من $20k\Omega$ واكبر بكثير من $33{,}7\Omega$.

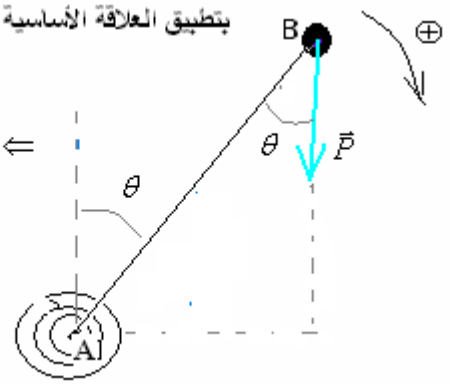
موضوع الميكانيك :

1) 1-1- المجموعة المدروسة (الساق AB).

-جرد القوى ك تخضع الساق AB للقوى التالية :

$\vec{P}$: وزنها .

$\Sigma\vec{f}_i$: مجموع قوى اللي التي نقرن بها مزدوجة ذات العزم $M_t = -C.\theta$. (C ثابتة اللي)



بتطبيق العلاقة الأساسية للديناميك في حالة الدوران لدينا : $\Sigma M\vec{F}_\Delta = J_\Delta.\ddot{\theta}$

أي : $M_\Delta\,\vec{P} + M_t = J_\Delta.\ddot{\theta}$

$\Leftarrow$ $+P.L.\sin\theta - C.\theta = J_\Delta.\ddot{\theta}$ بالنسبة للزوايا الصغيرة $\sin\theta \approx \theta$

و $J_\Delta = m.L^2$ إذن : $(m.g.L. - C).\theta = m.L^2.\ddot{\theta}$

$\Leftarrow$ $m.L^2.\ddot{\theta} + (C - m.g.L.).\theta = 0$

بقسمة الكل على $m.L^2$ تصبح: $\ddot{\theta} + (\dfrac{C}{m.L^2} - \dfrac{g}{L}).\theta = 0$

1-2- من خلال العلاقة : $\ddot{\theta} + (\dfrac{C}{m.L^2} - \dfrac{g}{L}).\theta = 0 \Leftarrow \dfrac{C}{m.L^2} - \dfrac{g}{L} = -\dfrac{\ddot{\theta}}{\theta} \Leftarrow$

$$\left[\frac{C}{m.L^2} - \frac{g}{L}\right] = \left[\frac{\ddot{\theta}}{\theta}\right] = \frac{\left[\dfrac{d^2\theta}{dt^2}\right]}{[\theta]} = \frac{[\theta].[T^{-2}]}{[\theta]} = [T^{-2}] = s^{-2}$$

أو بطرية أخرى:

بما أن حل المعادلة التفاضلية $\ddot{\theta} + (\dfrac{C}{m.L^2} - \dfrac{g}{L}).\theta = 0$ هو : $\theta = \theta_m.\cos(\dfrac{2.\pi}{T}.t + \varphi)$ فإن : $\dot{\theta} = -\theta_m.\dfrac{2.\pi}{T}\sin(\dfrac{2.\pi}{T}.t + \varphi)$ و:

$$\ddot{\theta} = -\theta_m.\frac{4.\pi^2}{T^2}\cos(\frac{2.\pi}{T}.t + \varphi)$$

$$.... = -\frac{4.\pi^2}{T^2}.\theta$$

بالتعويض في المعادلة التفاضلية تصبح : $-\dfrac{4.\pi^2}{T^2}.\theta + (\dfrac{C}{m.L^2} - \dfrac{g}{L}).\theta = 0 \Leftarrow \dfrac{C}{m.L^2} - \dfrac{g}{L} = \dfrac{4.\pi^2}{T^2}$

إذن : $\left[\dfrac{C}{m.L^2} - \dfrac{g}{L}\right] = \left[\dfrac{4.\pi^2}{T^2}\right] = [T^{-2}] = s^{-2}$

1-3- نعلم أن: $\omega = \dfrac{2.\pi}{T}$ ولدينا من خلال التعبير السابق : $\sqrt{\dfrac{C}{m.L^2} - \dfrac{g}{L}} = \dfrac{2.\pi}{T} \Leftarrow \omega = \sqrt{\dfrac{C}{m.L^2} - \dfrac{g}{L}}$

إذن : $\frac{C}{m.L^2}-\frac{g}{L}\geq 0 \Leftarrow \frac{C}{m.L^2}\geq\frac{g}{L}$ وأدنى قيمة يجب أن تأخذها ثابتة اللي لكون الحل السابق حلا للمعادلة التفاضلية توافق : $\frac{C_m}{m.L^2}-\frac{g}{L}=0$

$\frac{C_m}{m.L^2}=\frac{g}{L}$ ومنه : $C_m=g.m.L$

---

4 -1) 1-4-1- مبيانيا : $T=1s$ و: $\theta_{max}=0,15rad$

ولدينا عند اللحظة $t=0$: $\theta=+\theta_m$ بالتعويض في الحل : $+\theta_m=\theta_m.\cos\varphi \Leftarrow \cos\varphi=1$ ومنه : $\varphi=0$

2-4-1- لدينا : $\frac{C}{m.L^2}-\frac{g}{L}=\frac{4.\pi^2}{T^2}$ $\frac{C}{m.L^2}-\frac{4.\pi^2}{T^2}=\frac{g}{L} \Leftarrow$ ومنه : $g=\frac{C}{m.L}-\frac{4.\pi^2.L}{T^2}$ ت.ع: $g=\frac{1,31}{5.10^{-2}.0,7}-\frac{4.\times 3,14^2\times 0,7}{1^2}\approx 9,82.m/s^2$

---

2) 2-1- نعلم أن: $E_m=E_{c\max}$ مبيانيا من خلال الشكل (3) لدينا : $E_m=10,8mJ$

2-2- عند $\theta_1=0,1rad$ مبيانيا الطاقة الحركية الموافقة هي : $E_c=6mJ$ $E_p=E_m-E_c=10,8-6=4,8mJ \Leftarrow$

2-3-لدينا : $E_{c\max}=\frac{1}{2}.J_\Delta.\dot{\theta}^2$ مع : $\dot{\theta}$: السرعة الزاوية عند المرور من موضع التوازن (وهي السرعة الزاوية القصوية)

ومنه : $\dot{\theta}=\sqrt{\frac{2.E_{c\max}}{m.L^2}}=\sqrt{\frac{2\times 10,8\times 10^{-3}}{5.10^{-2}\times 0,7^2}}=\sqrt{0,88}=0,94rad/s$

SBIRO Abdelkrim Lycée Agricole Oulad-Taima Agadir Maroc

Adresse électronique : sbiabdou@yahoo.fr

pour toute observation contactez moi

الله ولي التوفيق.

ولا تنسونا من دعائكم الصالح.

النفس تبكي على الدنيا و قد علمت ..... . أن السعادة فيها ترك ما فيها

لا دار للمرء بعد الموت يسكنها..... ..... إلا التي كان قبل الموت بانيها

فان بناها بخير طاب مسكنه ..... وإن بناها بشر خاب بانيها

أموالنا لذوي الميراث نجمعها ..... و دورنا لخراب الدهر نبنيها

علي بن أبي طالب رضي الله عنه

انظر أسفله

عناصر الإجابة والسلم.

عناصر الإجابة والسلم.

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية والتكوين المهني
المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا

الدورة الاستدراكية 2016

- عناصر الإجابة -

RR28

المادة	الفيزياء والكيمياء	مدة الإنجاز	3
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية	المعامل	7

التمرين الأول (7 نقط)

	السؤال	عناصر الإجابة	سلم التنقيط	مرجع السؤال في الاطار المرجعي
الجزء الأول	1	- الكاثود	0,25	- تعرُف، انطلاقا من معرفة منحى التيار المفروض، الإلكترود الذي تحدث عنده الأكسدة (الأنود)، والإلكترود الذي يحدث عنده الاختزال (الكاثود)
	2	$Mg^{2+} + 2e^- \rightleftarrows Mg$ $2Cl^- \rightleftarrows Cl_{2(g)} + 2e^-$ $Mg^{2+} + 2Cl^- \rightarrow Mg + Cl_{2(g)}$	0,25 0,25 0,25	- كتابة معادلة التفاعل الحاصل عند كل إلكترود(باستعمال سهمين) والمعادلة الحصيلة (باستعمال سهم واحد)
	3	- التعبير الحرفي - القيمة العددية : $m \simeq 27,2g$	0,25 0,25	- إيجاد العلاقة بين كمية المادة للأنواع الكيميائية المتكونة أو المستهلكة وشدة التيار ومدة التحليل الكهربائي واستغلالها في تحديد مقادير أخرى (تقدم التفاعل، تغير الكتلة، حجم غاز...)
	4	- التعبير الحرفي - القيمة العددية : $v \simeq 76,8L$	0,25 0,25	
الجزء الثاني	1.1	حفاز	0,25	- معرفة أن الحفاز يزيد في سرعة التفاعل دون أن يغير حالة توازن المجموعة
	1.2	محدود وبطيء	0,25x2	-معرفة مميزتي كل من تفاعل الأسترة وتفاعل الحلمأة
	1.3	معادلة التفاعل	0,5	-كتابة معادلات تفاعلات الأسترة والحلمأة
	1.4	$K \approx 0,24$	0,5	- معرفة أن خارج التفاعل لمجموعة في حالة التوازن يأخذ قيمة لا تتعلق بالتراكيز تسمى ثابتة التوازن الموافقة لمعادلة التفاعل
	2.1	CH_3COO^- ؛ أيون الإيثانوات	0,25x2	- كتابة معادلة تفاعل أندريد حمض مع كحول، ومعادلة الحلمأة القاعدية لإستر
	2.2	إنشاء الجدول الوصفي لتقدم التفاعل.	0,5	- إنشاء الجدول الوصفي لتقدم التفاعل واستغلاله
	2.3.1	- الطريقة. - القيمة التقريبية: $\sigma_{1/2} \approx 0,17 S.m^{-1}$	0,5 0,25	- استغلال منحنيات تطور كمية المادة لنوع كيميائي أو تركيزه أو تقدم التفاعل أو موصليته أو مواصلته أو ضغط غاز أو حجمه.
	2.3.2	- الطريقة - تقبل كل قيمة توجد ضمن المجال: $17 \min \leq t_{1/2} \leq 18\ min$	0,5 0,25	- تعريف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ - تحديد زمن نصف التفاعل مبيانيا أو باستثمار نتائج تجريبية
	2.3.3	- كتابة واستعمال تعبير السرعة الحجمية - القيمة التقريبية: $v \approx 0,52\, mol.m^{-3}.min^{-1}$	0,5 0,25	- معرفة تعبير السرعة الحجمية للتفاعل. - تحديد قيمة السرعة الحجمية للتفاعل مبيانيا.

التمرين الثاني (3 نقط)

السؤال	عناصر الاجابة	سلم التنقيط	مرجع السؤال في الاطار المرجعي
1	$A = 4$; $Z = 2$	2x0,25	- معرفة واستغلال قانوني الانحفاظ - كتابة المعادلات النووية بتطبيق قانون الانحفاظ
2	- الطريقة - ت ع: $E_{lib} \simeq 17,6MeV$	0,5 0,25	- حساب الطاقة المحررة (الناتجة) من طرف تفاعل نووي: $E_{lib} = \lvert\Delta E\rvert$
3	- التطبيق الحرفي: $\lambda = \frac{h.c}{E_{lib}}$ - ت ع : $\lambda \simeq 7,1.10^{-14} m$	0,5 0,25	- معرفة واستغلال العلاقة $\Delta E = h\upsilon$
4	- الطريقة - التطبيق الحرفي - ت ع : $a_2 \simeq 1,0.10^6 Bq$	0,5 0,25 0,25	- معرفة واستغلال قانون التناقص الإشعاعي واستثمار المنحنى الذي يوافقه. - معرفة أن 1Bq يمثل تفتتا واحدا في الثانية. - تعريف ثابتة الزمن τ وعمر النصف $t_{½}$.

التمرين الثالث (4,5 نقط)

السؤال	عناصر الاجابة	سلم التنقيط	مرجع السؤال في الاطار المرجعي
1.1	اثبات المعادلة التفاضلية	0,5	- إثبات المعادلة التفاضلية والتحقق من حلها عندما يكون ثنائي القطب RC خاضعا لرتبة توتر.
1.2	$A = E$ $\tau = (R+r).C$	0,25 0,25	
1.3	$I_0 = \frac{E}{R+r}$	0,5	تحديد تعبير التوتر بين مربطي مكثف عند خضوع ثنائي القطب RC لرتبة توتر واستنتاج تعبير شدة التيار المار في الدارة.
1.4.1	- الطريقة - ت ع: $R = 40\Omega$	0,25 0,25	- تعرف وتمثيل المنحنيات لتغير التوتر بين مربطي المكثف والمقادير المرتبطة به بدلالة الزمن واستغلالها.
1.4.2	$\tau = 0,6ms$	0,25	- استغلال وثائق تجريبية لتعيين ثابتة الزمن...
1.4.3	التحقق من قيمة سعة المكثف	0,25	- معرفة واستغلال تعبير ثابتة الزمن.
2.1	نظام شبه دوري	0,25	- معرفة الأنظمة الثلاثة للتذبذب.
2.2	- الطريقة $L \simeq 9,1.10^{-2} H$	0,25 0,25	- معرفة واستغلال تعبير الدور الخاص - استغلال وثائق تجريبية لتحديد قيمة شبه الدور والدور الخاص.
2.3	- $\Delta\mathscr{E} = -6,4.10^{-4} J$ - التفسير	0,25 0,25	معرفة واستغلال تعبير الطاقة الكلية للدارة
2.4.1	اثبات المعادلة التفاضلية: $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{r_b - k}{L}\frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC}q = 0$	0,5	- إثبات المعادلة التفاضلية للتوتر بين مربطي المكثف أو الشحنة $q(t)$ في حالة دارة RLC مصانة باستعمال مولد يعطي توترا يتناسب اطرادا مع شدة التيار $u_G(t) = k.i(t)$ - معرفة دور جهاز الصيانة المتجلي في تعويض الطاقة المبددة بمفعول جول في الدارة.
2.4.2	$r_b = k = 11\Omega$	0,25	

الجزء الثاني	1.1	استقبال و انتقاء الموجة	0,25	- معرفة دور الدارة السدادة للتيار LC في انتقاء توتر مضمّن - تعرف المكونات الأساسية التي تدخل في تركيب جهاز استقبال للراديو AM ودورها في إزالة عملية التضمين. - استعمال معادلة الأبعاد - معرفة شروط الحصول على كشف الغلاف بجودة عالية
	1.2	$49,9\,pF$	0,5	
	2.1	$[R_2C_2]=[T]$	0,25	
	2.2	$R_2=5k\Omega$	0,5	

التمرين الرابع (5,5 نقط)			
السؤال	عناصر الإجابة	سلم التنقيط	مرجع السؤال في الاطار المرجعي
1.1	- الطريقة - المعادلة التفاضلية	0,5 0,25	- تطبيق العلاقة الأساسية للديناميك في حالة الدوران على مجموعة ميكانيكية متذبذبة لإثبات المعادلة التفاضلية وإيجاد حلها
1.2	بُعد $(\frac{C}{m.L^2}-\frac{g}{L})$ هو: T^{-2}	0,5	- استعمال معادلة الأبعاد
1.3	- الطريقة - $C_{min}=m.g.L$	0,5 0,25	- تحديد طبيعة حركة النواس في حالة التذبذبات الصغيرة وكتابة المعادلات للحركة واستغلالها - معرفة مدلول المقادير الفيزيائية الواردة في تعبير المعادلة الزمنية للنواس وتحديدها انطلاقا من الشروط البدئية
1.4.1	- الدور: $T=1s$ - الوسع: $\theta_{max}=0,15\,rad$ - الطور: $\varphi=0$	0,25 0,25 0,25	- معرفة مدلول المقادير الفيزيائية الواردة في تعبير المعادلة الزمنية لنواس وتحديدها انطلاقا من الشروط البدئية. - استغلال المخططات $\theta(t)$ لتحديد المقادير المميزة لحركة النواس في حالة التذبذبات الصغيرة
1.4.2	- الطريقة - $g=\frac{C}{mL}-\frac{4\pi^2.L}{T^2}$ - ت ع: $g\simeq 9,82\,m\,s^{-2}$	0,5 0,25 0,25	- معرفة واستغلال تعبير الدور الخاص في حالة التذبذبات الصغيرة
2.1	$E_m=10,8\,mJ$	0,5	- استغلال مخططات الطاقة. - معرفة واستغلال تعبير الطاقة الميكانيكية لنواس. - معرفة واستغلال طاقة الوضع الثقالية وطاقة الوضع للي. - استغلال انحفاظ الطاقة الميكانيكية لنواس في حالة التذبذبات الصغيرة
2.2	$E_p=4,8\,mJ$	0,5	
2.3	$\lvert\dot{\theta}\rvert=\sqrt{\frac{2.E_m}{m.L^2}}$ $\lvert\dot{\theta}\rvert\approx 9,4.10^{-1}\,rad\,s^{-1}$	0,5 0,25	

لا تنسونا من صالح دعائكم ونسأل الله لكم العون والتوفيق.