المملكة المغربية

وزارة التربية الوطنية
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2012
الموضوع

الصفحة 1 / 6

المادة	الفيزياء والكيمياء	RS28	المعامل	7
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم التجريبية مسلك العلوم الفيزيائية		مدة الإنجاز	3

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة

تعطى التعابير الحرفية قبل التطبيقات العددية

يتضمن الموضوع أربعة تمارين: تمرين في الكيمياء وثلاثة تمارين في الفيزياء

الكيمياء : (7 نقط)

- التحليل الكهربائي لمحلول بروموز النحاس II.
- الدراسة الحركية لحلمأة إستر.

الفيزياء : (13 نقطة)

- الموجات (2,5 نقط): دراسة ظاهرة حيود الضوء.
- الكهرباء (5 نقط): دراسة الدارة المثالية LC .
  استقبال موجة مضمنة الوسع وإزالة التضمين.
- الميكانيك (5,5 نقط): تطبيق قوانين كيبلر في حالة مسار دائري.

سلم التنقيط

الجزء الأول (7 نقط)

الجزءان مستقلان

الجزء الأول (3 نقط) : التحليل الكهربائي لمحلول بروومور النحاس II

يعتبر التحليل الكهربائي من التقنيات الأساسية المعتمدة في العمل المخبري والصناعي ، حيث يمكن من تحضير بعض الفلزات ومركبات كيميائية أخرى تستعمل في الحياة اليومية.

يهدف هذا الجزء من التمرين إلى تحضير ثنائي البروم Br_2 و فلز النحاس بواسطة التحليل الكهربائي.

المعطيات:

- الكتلة المولية للنحاس : $M(Cu) = 63,5\ g.mol^{-1}$.
- ثابتة فرادي : $F = 9,65.10^4\ C.mol^{-1}$

ننجز التحليل الكهربائي لمحلول بروومور النحاس II ذي الصيغة $Cu^{2+}_{(aq)} + 2Br^-_{(aq)}$ باستعمال إلكترودين E_1 و E_2 من الغرافيت ، فيتكون ثنائي البروم $Br_{2(l)}$ على مستوى E_1 ويتوضع فلز النحاس على مستوى E_2.

1- مثل تبيانة التركيب التجريبي لهذا التحليل الكهربائي محددا الكاثود والأنود. — 1

2- اكتب نصف معادلة التفاعل الحاصل عند كل إلكترود . — 1

3- استنتج المعادلة الكيميائية الحصيلة المنمذجة للتحول الذي يحدث أثناء التحليل الكهربائي. — 0,25

4- يزود مولد كهربائي الدارة بتيار كهربائي شدته ثابتة $I = 0,5A$ خلال المدة $\Delta t = 2h$. — 0,75

حدد الكتلة m للنحاس الناتج خلال مدة اشتغال المحلل الكهربائي.

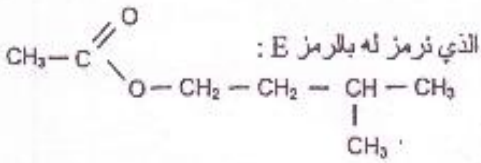
الجزء الثاني (4 نقط) : الدراسة الحركية لحلمأة إستر

يتميز المركب العضوي إيثانوات 3 - مثيل بوتيل برائحة زكية تشبه رائحة الموز؛ ويضاف كمادة معطرة في بعض الحلويات و المشروبات و الياغورت .

يهدف هذا الجزء من التمرين إلى الدراسة الحركية لتفاعل حلمأة إيثانوات 3 - مثيل بوتيل وتحديد ثابتة التوازن لهذا التفاعل.

المعطيات :

- الصيغة نصف المنشورة لإيثانوات 3- مثيل بوتيل الذي نرمز له بالرمز E :



- الكتلة المولية للمركب E : $M(E) = 130 g.mol^{-1}$ ؛
- الكتلة الحجمية للمركب E : $\rho(E) = 0,87 g.mL^{-1}$ ؛
- الكتلة المولية للماء : $M(H_2O) = 18 g.mol^{-1}$ ؛
- الكتلة الحجمية للماء : $\rho(H_2O) = 1 g.mL^{-1}$.

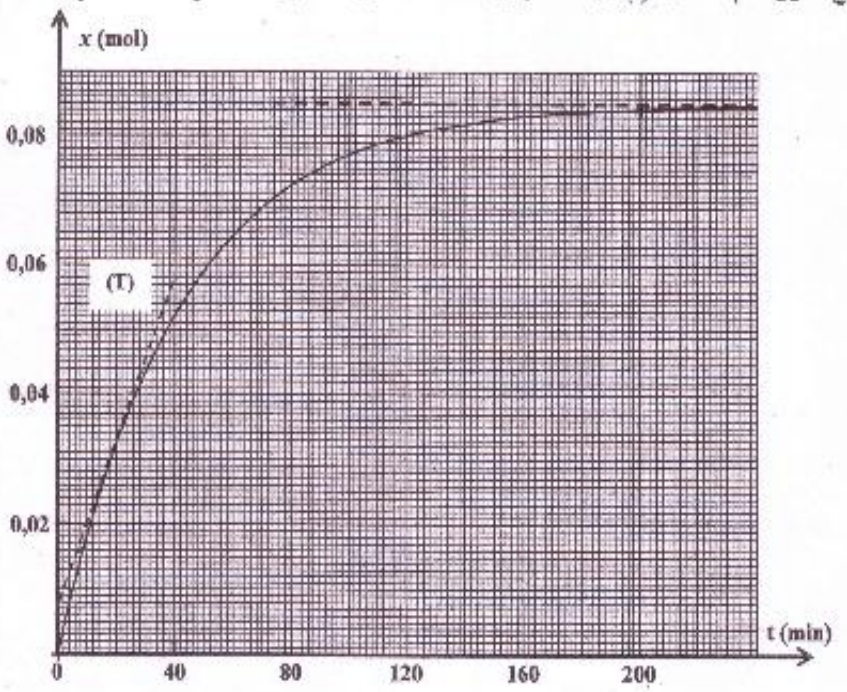
ARE. F.Gsa 7/1/12 à 11h 52

نصب في حوجلة الحجم $V(H_2O)=35\,mL$ من الماء المقطر ونضعها في حمام مريم درجة حرارته ثابتة ثم نضيف إليها الحجم $V(E)=15\,mL$ من المركب (E) ، فنحصل على خليط حجمه $V=50\,mL$.

0,25 1- حدد المجموعة المميزة للمركب (E).

0,75 2- اكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة لحلمأة المركب (E) باستعمال الصيغ نصف المنشورة .

3- نتتبع تطور تقدم التفاعل $x(t)$ بدلالة الزمن ، فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل التالي .



0, 5 3.1- يُعبر عن السرعة الحجمية للتفاعل بالعلاقة $v=\frac{1}{V}\frac{dx(t)}{dt}$ ، حيث V الحجم الكلي للخليط ،
احسب بالوحدة $mol.L^{-1}.min^{-1}$ قيمة السرعة عند اللحظة $t=20\,min$. (يمثل المستقيم (T) مماس المنحنى في النقطة ذات الأفصول $t=20\,min$)

0,5 3.2- حدد مبيانيا ، التقدم النهائي x_f للتفاعل و زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

1,5 4- أنشئ الجدول الوصفي لتطور المجموعة الكيميائية ثم أوجد تركيب الخليط عند التوازن.

0,5 5- حدد ثابتة التوازن K الموافقة لحلمأة المركب (E).

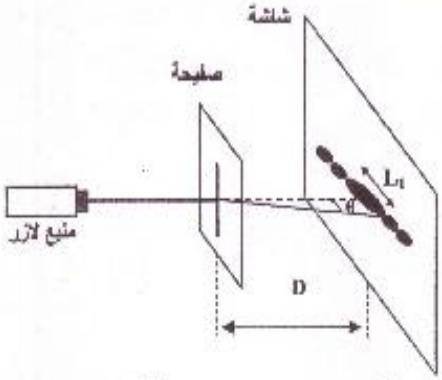
الفيزياء (13 نقطة)

الموجات (2,5 نقط): دراسة ظاهرة حيود الضوء

تُستعمل أشعة اللازر في مجالات متعددة كالصناعة المعدنية و طب العيون والجراحة... وتوظف كذلك لتحديد الأبعاد الدقيقة لبعض الأجسام .

يهدف التمرين إلى تحديد طول موجة كهرمغنطيسية وتحديد قطر سلك معدني رفيع باعتماد ظاهرة الحيود.

تسلط ، بواسطة منبع لازر ، حزمة ضوئية أحادية اللون طول موجتها λ على صفيحة بها شق رأسي عرضه $a=0,06mm$ ، فنشاهد ظاهرة الحيود على شاشة رأسية توجد على المسافة $D=1,5m$ من الصفيحة.



يعطي قياس عرض البقعة الضوئية المركزية القيمة $L_1=3,5cm$. (الشكل جانبه)

0,5 1- اذكر الشرط الذي ينبغي أن يحققه عرض الشق a لكي تحدث ظاهرة الحيود.

0,5 2- ما هي طبيعة الضوء التي تبرزها هذه التجربة ؟

0,75 3- أوجد تعبير λ بدلالة L_1 و D و a ثم احسب λ. (نعتبر $\tan\theta \approx \theta$ بالنسبة لزاوية θ صغيرة)

0,75 4- نزيل الصفيحة ونضع مكانها بالضبط سلكا معدنيا رفيعا قطره d مثبتا على حامل ، فتعاين على الشاشة بقعا ضوئية كالسابقة ، حيث عرض البقعة المركزية في هذه الحالة هو $L_2=2,8cm$. حدد القطر d .

الكهرباء (5 نقط) :

تلعب المكثفات والوشيعات دورا هاما في عملية بث واستقبال الموجات الكهرمغنطيسية .

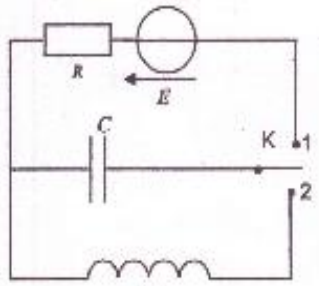
يهدف هذا التمرين إلى دراسة الدارة المثالية LC وإلى دراسة استقبال موجة مضمّنة وإزالة تضمينها.

الجزءان مستقلان

الجزء الأول : دراسة الدارة LC

ننجز التركيب المبين في الشكل1 المكون من :

- مولد كهربائي قوته الكهرمحركة $E=12V$ ومقاومته الداخلية مهملة ؛
- مكثف سعته $C=4,7.10^{-6}F$ ؛
- موصل أومي مقاومته $R=200\Omega$ ؛
- وشيعة معامل تحريضها L ومقاومتها مهملة ؛
- قاطع التيار K ذي موضعين .

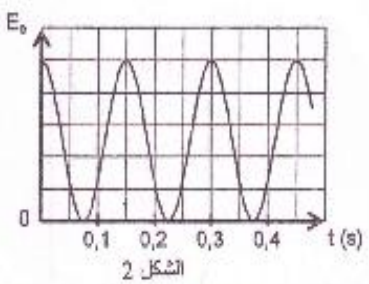


الشكل 1

نضع القاطع K في الموضع 1 إلى أن يُشحن المكثف كليا ثم نؤرجحه إلى الموضع 2 عند لحظة $t_0=0$ نعتبرها أصلا للتواريخ.

0,5 1- أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة q للمكثف .

0,25 2- أوجد تعبير الدور الخاص T_0 للمتذبذب بدلالة L و C لكي يكون التعبير $q(t)=Q_m.\cos(\frac{2\pi}{T_0}t)$ حلا لهذه المعادلة التفاضلية.



الشكل 2

0,25 3- تحقق أن للدور T_0 بعد زمني .

0,5 4- احسب القيمة القصوى Q_m لشحنة المكثف .

5- يعطي الشكل 2 تغيرات الطاقة الكهربائية E_e المخزونة في المكثف بدلالة الزمن .

AREF - Casa 7/7/12 à 11 h 2

0,25 5.1- علما أن الدور T للطاقة E_c هو $T=\frac{T_0}{2}$ ، حدد قيمة T_0 .

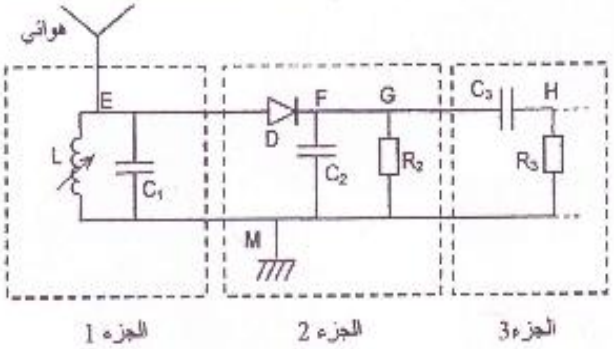
0,5 5.2- استنتج قيمة معامل التحريض L للوشيعة المستعملة .

0,75 6- نذكر بأن الطاقة الكلية E_T للدارة هي ، في كل لحظة ، مجموع الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف والطاقة المخزونة في الوشيعة . بيّن أن الطاقة E_T ثابتة واحسب قيمتها .

الجزء الثاني: استقبال موجة مضمّنة الوسع وإزالة التضمين

لاستقبال موجة منبعثة من محطة إذاعية ، نستعمل الجهاز المبسط والمكوّن من 3 أجزاء كما هو ممثل في الشكل 3 .

الشكل 3



1- يتكون الجزء 1 من هوائي و وشيعة معامل تحريضها قابل للضبط مقاومتها مهملة ومكثف سعته $C_1=4,7.10^{-10}\,F$ ، مركبين على التوازي .

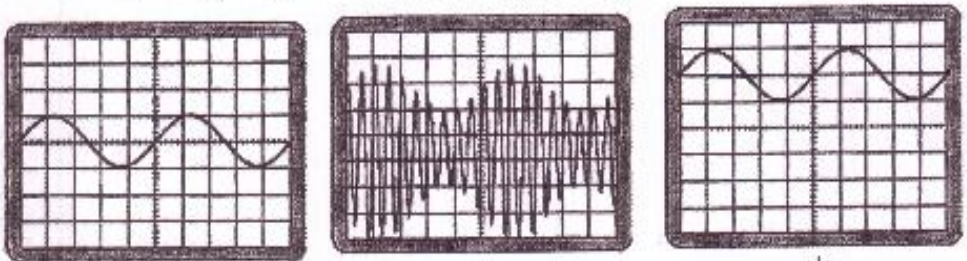
0,25 1.1- ما هو الدور الذي يلعبه الجزء 1 ؟

0,5 1.2- لاستقبال موجة AM ذات التردد $f=160\,kHz$ ، نضبط معامل التحريض للوشيعة على القيمة L_1 .

احسب L_1 .

0, 5 2- يمكّن الجزءان 2 و3 من إزالة تضمين الإشارة المستقبلة . ما دور كل من الجزئين 2 و 3 في عملية إزالة التضمين ؟

0,75 3- نعاين على راسم التذبذبات التوترات u_{EM} و u_{GM} و u_{HM} ، فنحصل على المنحنيات التالية :



(أ) (ب) (ج)

أقرن كل منحنى من المنحنيات الثلاثة (أ) و (ب) و (ج) بالتوتر الموافق له ؛ علل جوابك .

الميكانيك (5,5 نقط) :

يعتبر كوكب المشتري (Jupiter) أكبر كواكب المجموعة الشمسية ، ويمثل لوحده عالما مصغرا داخل هذه المجموعة، حيث يدور في فلكه حوالي سنة و ستون قمرا طبيعيا.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة المشتري حول الشمس وتحديد بعض المقادير الفيزيائية المميزة له.

المعطيات :

- كتلة الشمس : $M_S = 2.10^{30} kg$ ؛
- ثابتة التجاذب الكوني : $G = 6,67.10^{-11}$ (SI) ؛
- دور حركة المشتري حول الشمس : $T_J = 3,74.10^8 s$.

نعتبر أن للشمس وللمشتري تماثلا كرويا لتوزيع الكتلة ونرمز لكتلة المشتري بالرمز M_J.

نهمل أبعاد كوكب المشتري أمام المسافة الفاصلة بينه وبين مركز الشمس ، كما نهمل جميع القوى الأخرى المطبقة عليه أمام قوة التجاذب الكوني بينه وبين الشمس .

1- تحديد شعاع مسار حركة المشتري وسرعته

نعتبر أن حركة كوكب المشتري في المرجع المركزي الشمسي دائرية شعاع مسارها r .

0,5 | 1.1- اكتب تعبير شدة قوة التجاذب الكوني بين الشمس والمشتري بدلالة M_J و M_S و G و r .

1.2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن:

1,25 | 1.2.1- اكتب إحداثيتي متجهة التسارع في أساس فريني ، واستنتج أن حركة المشتري حركة دائرية منتظمة .

1 | 1.2.2- بيّن أن القانون الثالث لكبلر يكتب كما يلي : $\frac{T_J^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_S}$

0,75 | 1.3- تحقق أن $r \approx 7,8.10^{11} m$.

1 | 1.4- أوجد قيمة السرعة V للمشتري خلال دورانه حول الشمس .

1 | **2- تحديد كتلة المشتري**

نعتبر أن القمر "إيو" Io ، أحد أقمار كوكب المشتري التي اكتشفها العالم غاليلي ، يوجد في حركة دائرية منتظمة حول مركز المشتري شعاعها $r' = 4,2.10^8 m$ و دورها $T_{Io} = 1,77 jours$.

نهمل أبعاد "إيو" أمام باقي الأبعاد كما نهمل جميع القوى الأخرى المطبقة عليه أمام قوة التجاذب الكوني بينه وبين المشتري .

بدراسة حركة القمر "إيو" في مرجع أصله منطبق مع مركز المشتري الذي نعتبره غاليليا ، حدد الكتلة M_J للمشتري .

AREF-Casa - 7777 12 à 11 h 12