



الصفحة

6

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2012
الموضوع

المملكة المغربية



وزارة التربية الوطنية
المركز الوطني للنقويم والامتحانات

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

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة

تعطى التعبير الحرفي قبل التطبيقات العددية

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

الكيمياء : (7 نقط)

- ♦ التحليل الكهربائي لمحلول برومور النحاس II.
- ♦ الدراسة الحركية للحمة إستر.

الفيزياء : (13 نقطة)

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

♦ الكهرباء (5 نقط): دراسة الدارة المثلالية LC .
استقبال موجة مضمونة الوضع وإزالة التضمين.

- ♦ الميكانيك (5,5 نقط): تطبيق قوانين كيبلر في حالة مسار دائري.

الكيمياء: (7 نقط)

سلم
التنقيط

الجزء مستقلان

الجزء الأول (3 نقط) : التحليل الكهربائي لمحلول برومور 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 التمارين إلى تحضير ثنائي البروم Br_2 و فلز النحاس بواسطة التحليل
الكهربائي.

المعطيات:

- الكتلة المولية للنحاس : $M(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$

- ثابتة فرادي : $F = 9,65 \cdot 10^4 \text{ C.mol}^{-1}$

نجز التحليل الكهربائي لمحلول برومور 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 ويتووضع فلز النحاس على مستوى E_2 .

1
1
0,25
0,75

- 1- مثل تبيانية التركيب التجريبي لهذا التحليل الكهربائي محدودا الكاثود والأنود .
- 2- اكتب نصف معادلة التفاعل الحاصل عند كل إلكترود .
- 3- استنتاج المعادلة الكيميائية الحصيلة المنفذة للتحول الذي يحدث أثناء التحليل الكهربائي.
- 4- يزود مولد كهربائي الدارة بتيار كهربائي شدته ثابتة $I = 0,54 \text{ A}$ خلال المدة $\Delta t = 2 \text{ h}$.
حدد الكتلة m للنحاس الناتج خلال مدة اشتغال المحلل الكهربائي.

الجزء الثاني (4 نقط) : الدراسة الحركية لحلمة إستر

يتميز المركب العضوي إيثانوات 3 - مثيل بوتيل براحة زكية تشبه رائحة الموز؛ ويضاف
كمادة معطرة في بعض الحلويات والمشروبات والباغورت .
يهدف هذا الجزء من التمارين إلى الدراسة الحركية لتفاعل حلمة إيثانوات 3 - مثيل بوتيل
وتحديد ثابتة التوازن لهذا التفاعل.

المعطيات :

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

$$\text{CH}_3 - \text{C}(=\text{O}) - \text{O} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH} - \text{CH}_3$$

$$\quad \quad \quad |$$

$$\quad \quad \quad \text{CH}_3$$

- الكتلة المولية للمركب E : $M(E) = 130 \text{ g.mol}^{-1}$;

- الكتلة الحجمية للمركب E : $\rho(E) = 0,87 \text{ g.mL}^{-1}$;

- الكتلة المولية للماء : $M(H_2O) = 18 \text{ g.mol}^{-1}$;

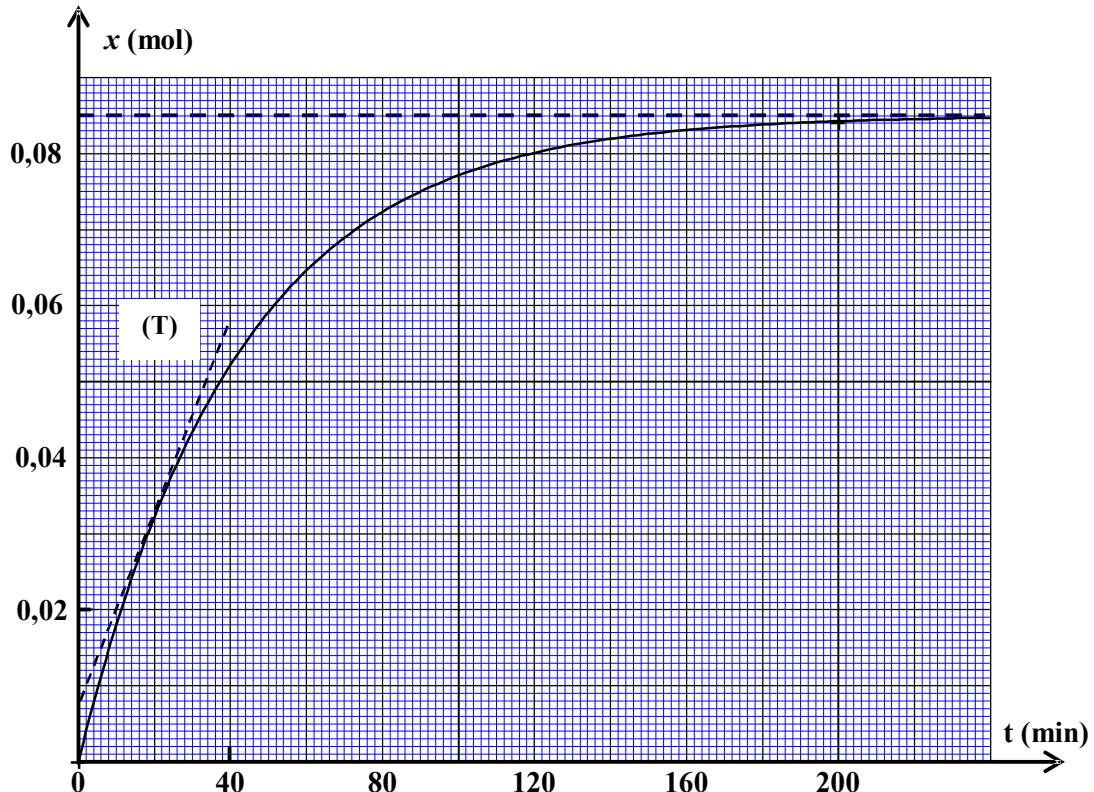
- الكتلة الحجمية للماء : $\rho(H_2O) = 1 \text{ g.mL}^{-1}$.

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

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

2- اكتب المعادلة الكيميائية المنفذة لحملة المركب (E) باستعمال الصيغة نصف المنشورة . 0,75

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



3.1- يعبر عن السرعة الحجمية للتفاعل بالعلاقة $v = \frac{1}{V} \frac{dx(t)}{dt}$ ، حيث V الحجم الكلي لل الخليط ، 0,5

احسب بالوحدة $\text{mol.L}^{-1}.\text{min}^{-1}$ قيمة السرعة عند اللحظة $t = 20 \text{ min}$. (يمثل المستقيم (T) مماس المنحنى في النقطة ذات الأقصول $t = 20 \text{ min}$)

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

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

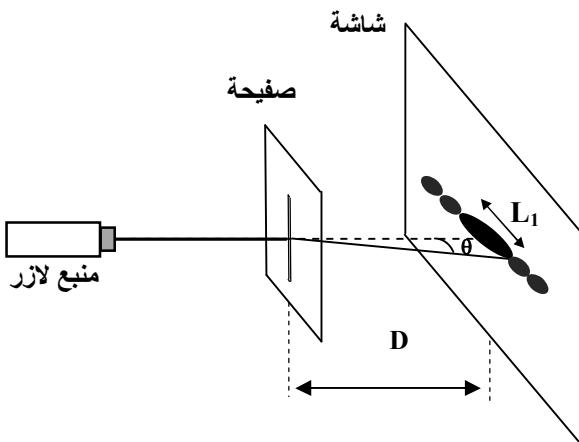
5- حدد ثابتة التوازن K الموافقة لحملة المركب (E). 1,5

0,5

الفيزياء (13 نقطة)

الموجات (2,5 نقط): دراسة ظاهرة حيود الضوء
تُستعمل أشعة الليزر في مجالات متعددة كالصناعة المعدنية و طب العيون والجراحة... وتوظف
ذلك لتحديد الأبعاد الدقيقة لبعض الأجسام .
يهدف التمارين إلى تحديد طول موجة كهرمغناطيسية وتحديد قطر سلك معدني رفيع باعتماد ظاهرة
الحيود.

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



يعطي قياس عرض البقعة الضوئية المركزية القيمة
(الشكل جانب) . $L_1 = 3,5 \text{ cm}$

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

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

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 ، فنعاين على الشاشة بقعا ضوئية كالسابقة ، حيث عرض البقعة المركزية في هذه الحالة هو $L_2 = 2,8 \text{ cm}$. حدد القطر d . 0,75

الكهرباء (5 نقاط) :

تلعب المكثفات والoshiعات دورا هاما في عملية بث واستقبال الموجات الكهرومغناطيسية .

يهدف هذا التمرين إلى دراسة الدارة المثلثية LC وإلى دراسة استقبال موجة مضمونة وإزالتها تضمينها.

الجزء الأول مستقلان

الجزء الأول : دراسة الدارة LC

نجز التركيب المبين في الشكل 1 المكون من :

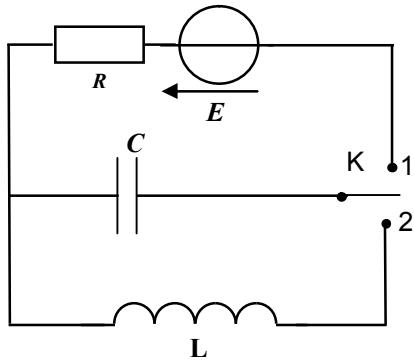
- مولد كهربائي قوته الكهرممحرك $E = 12 \text{ V}$ و مقاومته الداخلية مهملة ؛

- مكثف سعته $C = 4,7 \cdot 10^{-3} \text{ F}$ ؛

- موصل أومي مقاومته $R = 200 \Omega$ ؛

- وشيعة معامل تحريضها L و مقاومتها مهملة ؛

- قاطع التيار K ذي موضعين .



الشكل 1

نسع القاطع K في الموضع 1 إلى أن يشحن المكثف كليا ثم نؤرجحه إلى الموضع 2 عند لحظة $t = 0$ نعتبرها أصلا للتاريخ.

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

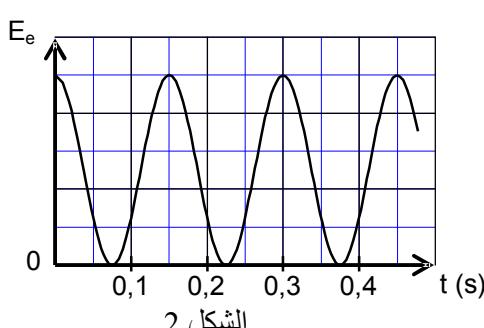
2- أوجد تعبير الدور الخاص T_0 للمتذبذب بدلالة L و C لكي يكون

التعبير $q(t) = Q_m \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)$ حل لهذه المعادلة التفاضلية.

3- تحقق أن للدور T_0 بعد زمني . 0,25

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

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



الشكل 2

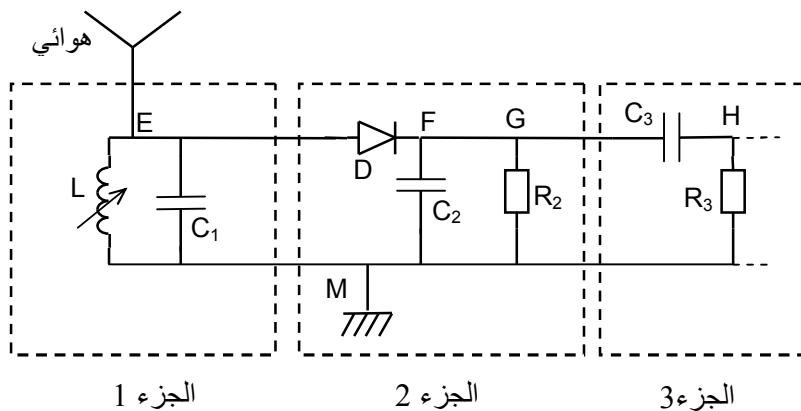
- 5.1- علماً أن الدور T للطاقة E هو $T = \frac{T_0}{2}$ ، حدد قيمة T_0 . 0,25
- 5.2- استنتاج قيمة معامل التحرير L للوشيعة المستعملة . 0,5
- 6- نذكر بأن الطاقة الكلية E_T للدارة هي ، في كل لحظة ، مجموع الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف والطاقة المخزونة في الوشيعة . بين أن الطاقة E_T ثابتة واحسب قيمتها . 0,75

الجزء الثاني: استقبال موجة مضمنة الوسع وإزالة التضمين

لاستقبال موجة منبعثة من محطة إذاعية ، نستعمل الجهاز البسيط والمكون من 3 أجزاء كما هو ممثل

في الشكل 3.

الشكل 3



الجزء 1

الجزء 2

الجزء 3

1- يتكون الجزء 1 من هوائي و وشيعة معامل تحريرها قابل للضبط مقاومتها مهملة ومكثف سعته $C_1 = 4,7 \cdot 10^{-10} F$ ، مركبين على التوازي .

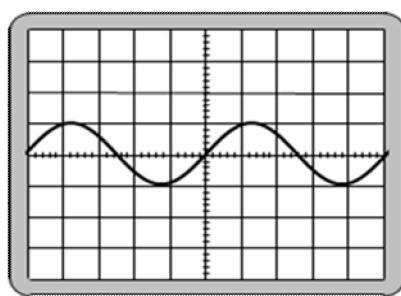
1.1- ما هو الدور الذي يلعبه الجزء 1 ؟ 0,25

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

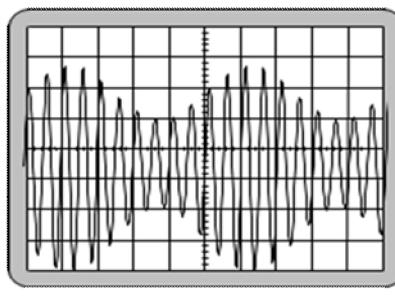
احسب L_1 .

2- يمكن الجزايان 2 و 3 من إزالة تضمين الإشارة المستقبلة . ما دور كل من الجزاين 2 و 3 في عملية إزالة التضمين ؟ 0,5

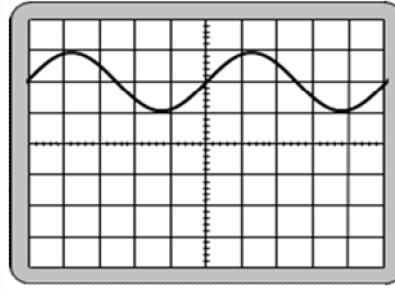
3- نعيين على راسم التذبذبات التوترات u_{EM} و u_{GM} و u_{HM} ، فنحصل على المنحنيات التالية : 0,75



(ج)



(ب)



(أ)

اقرئ كل منحني من المنحنيات الثلاثة (أ) و (ب) و (ج) بالتوتر المتفق له ؛ علل جوابك .

الميكانيك (5,5 نقط) :

يعتبر كوكب المشتري (Jupiter) أكبر كواكب المجموعة الشمسية ، ويمثل لوحده عالماً صغيراً داخل هذه المجموعة، حيث يدور في فلكه حوالي ستة و ستون فمراً طبيعياً.
يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة المشتري حول الشمس وتحديد بعض المقاييس الفيزيائية المميزة له.

المعطيات :

- كتلة الشمس : $M_S = 2.10^{30} \text{ kg}$:

- ثابتة التجاذب الكوني : $G = 6,67.10^{-11} \text{ (SI)}$:

- دور حركة المشتري حول الشمس : $T_J = 3,74.10^8 \text{ s}$.

نعتبر أن للشمس وللمشتري تماثلاً كروياً لتوزيع الكتلة ونرمز لكتلة المشتري بالرمز J_M .
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 دائريّة شعاع مسارها r .

1.1- اكتب تعبير شدة قوة التجاذب الكوني بين الشمس والمشتري بدلالة J_M و M_S و r و G .

1.2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن:

1.2.1- اكتب إحداثيّي متّجهة التسارع في أساس فريني ، واستنتج أن حركة المشتري حركة دائريّة منتظمة .

$$1.2.2- \frac{T_J^2}{r^3} = \frac{4\pi^2}{G.M_S}$$

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

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

2- تحديد كتلة المشتري

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

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 J_M للمشتري .