تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

المملكة المغربية
وزارة التربية الوطنية
المركز الوطني للتقويم والامتحانات والتوجيه

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الاستدراكية 2013
الموضوع

RS30

المادة	الفيزياء والكيمياء	مدة الإنجاز	4
الشعبة أو المسلك	شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب)	المعامل	7

http://saidphysique.jimdo.com

استعمال الآلة الحاسبة القابلة للبرمجة أو الحاسوب غير مسموح به.

يتكون الموضوع من تمرين في الكيمياء وثلاث تمارين في الفيزياء .

الكيمياء (7 نقط)	الموضوع	النقطة
الجزء الأول	حركية تفكك خماسي أوكسيد ثنائي الأزوت	2,75
الجزء الثاني	معايرة محلول حمض البنزويك	4,25
الفيزياء (13 نقطة)		
تمرين 1	إنتاج الطاقة النووية	2,25
تمرين 2- الجزء الأول	دراسة ثنائيي القطب RL و RLC	2,5
تمرين 2 - الجزء الثاني	نقل الإشارات الصوتية	2, 5
تمرين 3 - الجزء الأول	دراسة متذبذب توافقي	3, 5
تمرين 3 - الجزء الثاني	التبادلات الطاقية بين المادة و إشعاع ضوئي	2,25

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

الكيمياء (7 نقط) **الجزءان الأول والثاني مستقلان**

الجزء الأول : حركية تفكك خماسي أوكسيد ثنائي الأزوت (2,75 نقطة)

تعتبر الأكاسيد (NO_2 و N_2O_3 و NO و CNO_2 ...) من الملوثات الأساسية للغلاف الجوي وذلك لأنها تساهم في تكون الأمطار الحمضية المضرة بالبيئة من جهة وتزايد مفعول الاحتباس الحراري من جهة أخرى.
يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركية تفكك خماسي أوكسيد ثنائي الأزوت N_2O_5 الذي ينتج عنه NO_2 و O_2 .

معطيات : نعتبر جميع الغازات كاملة ؛ ثابتة الغازات الكاملة $R = 8,31(SI)$

معادلة الحالة للغازات الكاملة : $p.V = n.R.T$

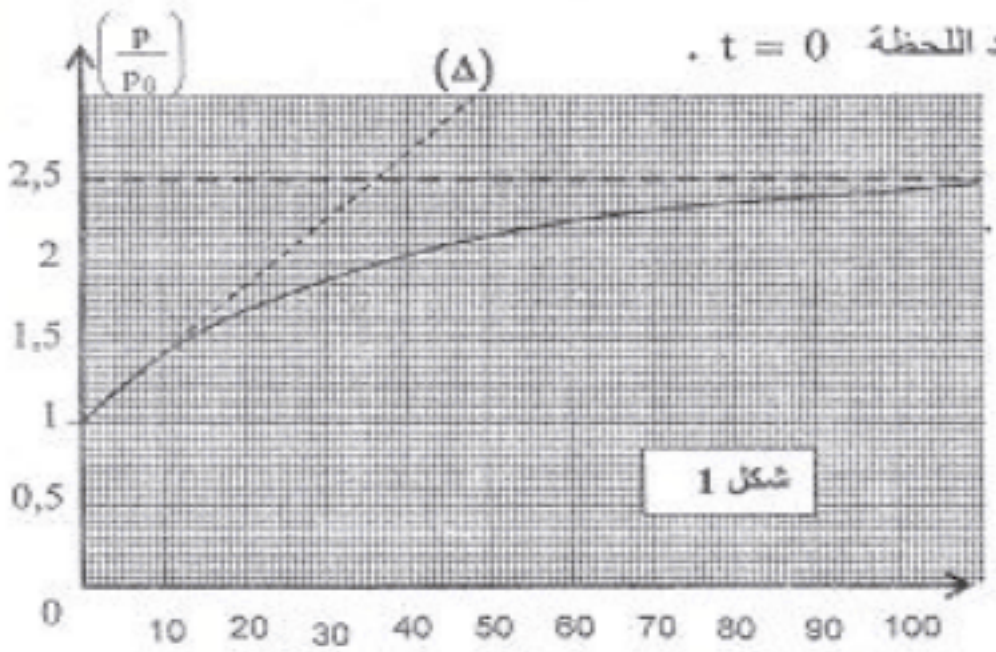
نضع خماسي أوكسيد ثنائي الأزوت في وعاء فارغ مغلق حجمه ثابت $V = 0,50L$ ونزوده ببارومتر لقياس الضغط الكلي p للغازات داخل الوعاء عند درجة حرارة ثابتة $T = 318K$.

يتفكك خماسي أوكسيد ثنائي الأزوت في الوعاء وفق تفاعل بطيئ وكلي ننمذجه بالمعادلة التالية :

$$2N_2O_{5(g)} \rightarrow 4NO_2(g) + O_{2(g)}$$

نقيس عند بداية التفكك ($t = 0$) الضغط الكلي داخل الوعاء؛ فنجد $p_0 = 4,638.10^4 Pa$.

نقيس الضغط p عند لحظات مختلفة و نمثل تغيرات المقدار $\frac{p}{p_0}$ بدلالة الزمن ؛ فنحصل على المبيان الممثل في الشكل 1.



يمثل المستقيم (Δ) المماس للمنحنى $\frac{p}{p_0} = f(t)$ عند اللحظة $t = 0$.

0,5 **1.** احسب كمية المادة n_0 لخماسي أوكسيد ثنائيالأزوت الموجودة في الحجم V عند $t = 0$.

0,5 **2** . احسب التقدم الأقصى x_{max} لهذا التفاعل .

0,5 **3-** عبر عن كمية المادة الكلية n_T للغازات في الحجم V عند لحظة t بدلالة n_0 و x تقدم هذا التفاعل عند اللحظة t .

0,5 **4-** بتطبيق معادلة الحالة للغازات الكاملة أثبت العلاقة $\frac{p}{p_0} = 1 + \frac{3x}{n_0}$.

0,75 **5-** أوجد تعبير السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة n_0 و V ومشتقة الدالة $\frac{P}{p_0} = f(t)$ بالنسبة للزمن ؛ احسب قيمتها عند اللحظة $t = 0$.

الجزء الثاني: معايرة محلول حمض البنزويك (4,25 نقطة)

حمض البنزويك مركب عضوي صيغته الإجمالية C_6H_5COOH ،يستعمل في صناعة عدة ملونات غذائية ،كما يستعمل كمادة حافظة في صناعة المواد الغذائية. بهدف هذا التمرين إلى معايرة محلول حمض البنزويك وتحديد قيمة pK_A المزدوجة $C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-$.

http://saidphysique.jimdo.com

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

- **معطيات:** جميع القياسات تمت عند 25°C ؛ نذكر أن موصلية محلول أيوني مائي هي : $\sigma = \sum \lambda_i . [X_i]$
- الموصليات المولية الأيونية بالوحدة $mS.m^2.mol^{-1}$:

$\lambda_1 = \lambda_{Na^+} = 5,0$ ؛ $\lambda_2 = \lambda_{C_6H_5COO^-} = 3,2$ ؛ $\lambda_3 = \lambda_{CH_3COO^-} = 4,1$.

نهمل الموصلية المولية الأيونية للأيونين H_3O^+ و HO^-.

1- معايرة محلول حمض البنزويك

نعاير محلولا (S) لحمض البنزويك حجمه $V = 15,2\,mL$ تركيزه C ، بمحلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه المولي $c_b = 2,0.10^{-1}\,mol.L^{-1}$.

0,25 **1.1**- اكتب معادلة تفاعل المعايرة .

0, 5 **1.2**- نحصل خلال هذه المعايرة على تطور pH المحلول بدلالة الحجم V_b لمحلول هيدروكسيد الصوديوم المضاف (شكل 2) .

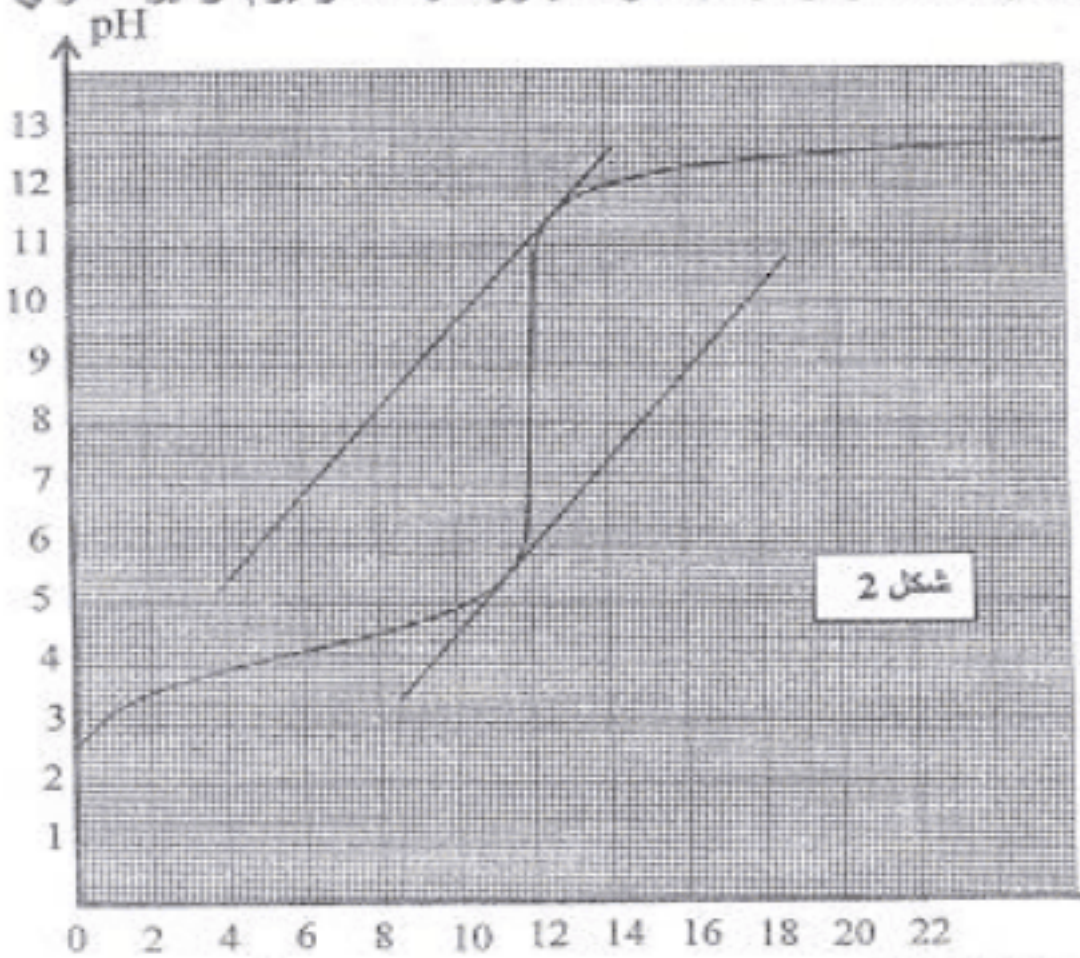
أ- حدد تركيز محلول حمض البنزويك.

ب- حدد pH الخليط عند التكافؤ.

0, 5 **1.3**- نتوفر على الكاشفين الملونين المشار إليهما في الجدول التالي :

الكاشف	منطقة الانعطاف
هيليانتين	3,2 - 4,4
فينول فتالين	8,2 - 10,0

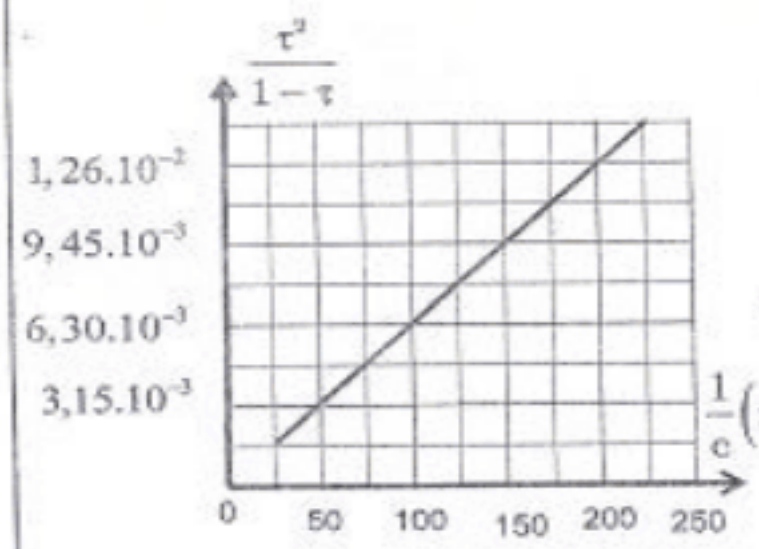
اختر الكاشف الملون الملائم لهذه المعايرة معللا اختيارك .



2- تحديد الثابتة pK_A للمزدوجة $C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-$

اعتمادا على قياسات pH محاليل مائية لحمض البنزويك ذات تراكيز مختلفة c ، تم تحديد نسبة التقدم النهائي τ لكل محلول على حدة.

يمثل منحنى الشكل 3 المقدار $\frac{\tau^2}{1-\tau}$ بدلالة $\frac{1}{c}$.



شكل 3

0, 5 2.1- أوجد تعبير ثابتة الحمضية K_A بدلالة τ و c .

0, 5 2.2- باستغلال منحنى الشكل 3، حدد قيمة pK_A .

3. تفاعل حمض البنزويك مع أيون الإيثانوات

ندخل في كأس تحتوي على الماء $n_0 = 3.10^{-3}\,mol$ من حمض البنزويك و $n_0 = 3.10^{-3}\,mol$ من إيثانوات الصوديوم CH_3COONa ؛ فنحصل على محلول مائي حجمه $V = 100\,mL$. نتمذج التحول الكيميائي الحاصل بالمعادلة التالية :

$$C_6H_5COOH_{(aq)} + CH_3COO^-_{(aq)} \rightleftharpoons C_6H_5COO^-_{(aq)} + CH_3COOH_{(aq)}$$

http://saidphysique.jimdo.com

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

أعطى قياس موصلية الخليط التفاعلي عند التوازن القيمة $\sigma = 255 mS.m^{-1}$.

1 **3.1**- بين أن تعبير التقدم النهائي للتفاعل يكتب على الشكل : $x_f = \frac{\sigma.V - n_0(\lambda_1 + \lambda_3)}{\lambda_2 - \lambda_3}$. احسب قيمة x_f .

1 **3.2**- أوجد تعبير ثابتة التوازن K المقرونة بمعادلة التفاعل بدلالة x_f و n_0 ، احسب قيمتها.

الفيزياء

تمرين 1: إنتاج الطاقة النووية (2,25 نقطة)

يشتغل أحد المفاعلات النووية بالأورانيوم المخصب الذي يتكون من p= 3% من ^{235}U القابل للانشطار و p' =97% من ^{238}U غير القابل للانشطار. يعتمد إنتاج الطاقة النووية داخل هذا المفاعل النووي على انشطار ^{235}U بعد قذفه بالنوترونات.

تنشطر النواة ^{235}U حسب المعادلة : $^{1}_{0}n + {}^{235}_{92}U \rightarrow {}^{94}_{z}Sr + {}^{140}_{54}Xe + x\,{}^{1}_{0}n$

معطيات :

$m(^{235}U) = 234,9935\ u$ ؛ $m(^{94}Sr) = 93,8945\ u$ ؛ $m(^{140}Xe) = 139,8920\ u$

$1u = 1,66.10^{-27} kg = 931,5\ MeV.c^{-2}$ ؛ $1MeV = 1,6.10^{-13} J$ $m(^{1}_{0}n) = 1,0087\ u$

0, 25 | 1- حدد العددين x و z .

0, 5 | 2- احسب بالجول الطاقة $|\Delta E_0|$ الناتجة عن انشطار $m_0 = 1g$ من ^{235}U .

0.7 5 | 3- لإنتاج الطاقة الكهربائية $W = 3,73.10^{16} J$ ، يستهلك مفاعل نووي مردوده $r = 25\%$ كتلة m من الأورانيوم المخصب . حدد تعبير m بدلالة W و $|\Delta E_0|$ و m_0 و r و p . أحسب m .

0, 75 | 4- يوجد أيضا بنسبة قليلة داخل المفاعل النووي النويدة ^{234}U إشعاعية النشاط α .

أعطى قياس النشاط الاشعاعي عند لحظة $t = 0$ لعينة من الأورانيوم $^{234}_{92}U$ القيمة $a_0 = 5,4.10^{8} Bq$.

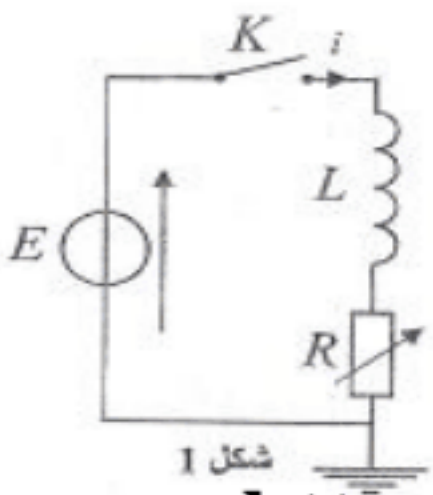
احسب قيمة النشاط الإشعاعي لهذه العينة عند اللحظة $t = \frac{t_{1/2}}{4}$ ($t_{1/2}$ عمر النصف) .

تمرين2 (5 نقط) - الجزءان الأول والثاني مستقلان

الجزء الأول : دراسة ثنائيي القطب RL و RLC (2,5 نقطة)

تستعمل الوشيعة في عدة دارات كهربائية و إلكترونية للتحكم في التأخر الزمني لإقامة أو انعدام التيار في هذه الدارات .

يهدف هذا التمرين إلى دراسة استجابة ثنائي القطب RL لرتبة توتر صاعدة من جهة و تطور الشحنة الكهربائية أثناء تفريغ مكثف في وشيعة من جهة أخرى .



شكل 1

1- دراسة ثنائي القطب RL

ننجز التركيب الممثل في الشكل 1، و المتكون من :

- مولد قوته الكهرمحركة $E = 6V$ و مقاومته الداخلية مهملة ؛
- وشيعة معامل تحريضها $L = 1,5mH$ و مقاومتها مهملة ؛
- موصل أومي مقاومته R قابلة للضبط ؛
- قاطع التيار K.

http://saidphysique.jimdo.com

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

نضبط المقاومة R على قيمة R_1 ونغلق قاطع التيار K عند لحظة $t=0$ ، نعتبرها أصلا للتواريخ .

0.25 **1.1-** أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$.

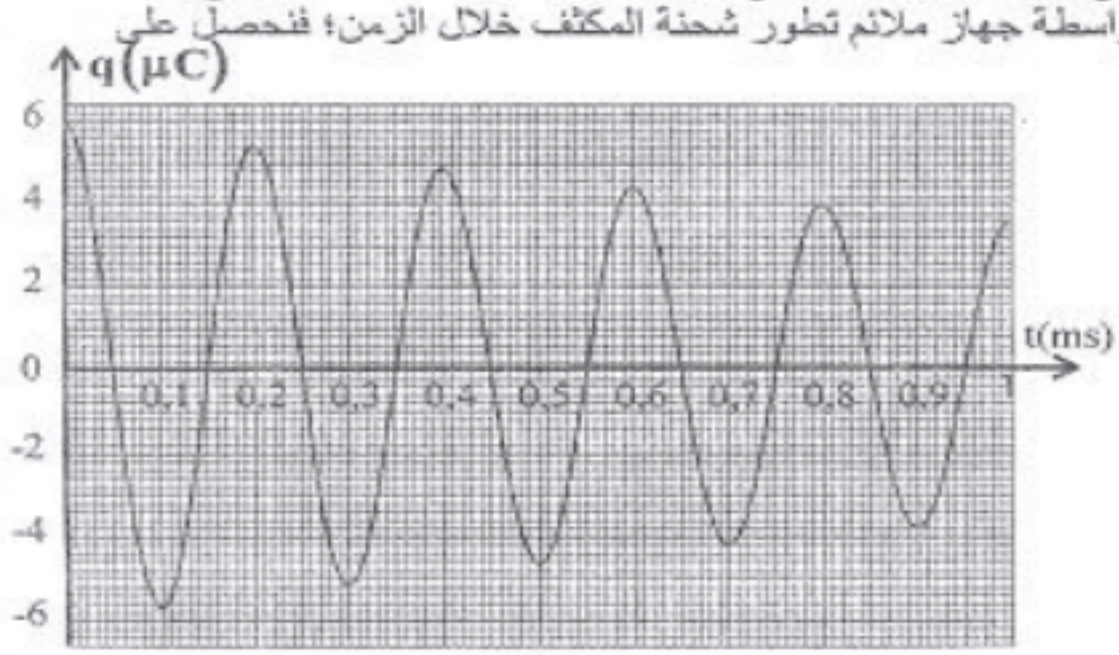
0.25 **1.2-** يكتب حل المعادلة التفاضلية على الشكل: $i(t)=\frac{E}{R_1}\left(1-e^{-\frac{t}{\tau_1}}\right)$.

حدد ، انطلاقا من هذا الحل، تعبير الثابتة τ_1 بدلالة برامترات الدارة.

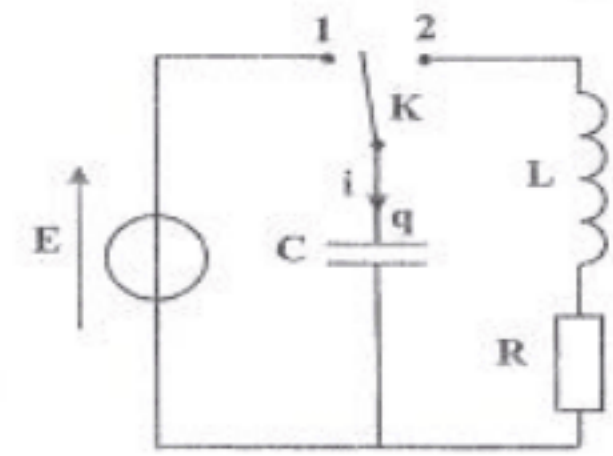
0. 5 **1.3-** نضبط المقاومة R على القيمة $R_2=2R_1$ ؛ أوجد تعبير τ_2 ثابتة الزمن الجديدة بدلالة τ_1 ؛ استنتج تأثير قيمة المقاومة R على إقامة التيار في ثنائي القطب RL .

2. دراسة ثنائي القطب RLC

ننجز التركيب الممثل في الشكل 2 . نؤرجح قاطع التيار K إلى الموضع 1 وبعد أن يشحن المكثف ، نؤرجح عند لحظة $t=0$ قاطع التيار K إلى الموضع 2 ونعاين بواسطة جهاز ملائم تطور شحنة المكثف خلال الزمن؛ فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل 3.



شكل3



شكل 2

0, 5 **2.1-** أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها شحنة المكثف $q(t)$.

1 **2.2-** علما أن حل المعادلة التفاضلية السابقة يكتب على الشكل $q(t)=q_0.e^{-\frac{t}{2\lambda}}\cos\left(\frac{2\pi t}{T}+\varphi\right)$.

أ- أوجد تعبير $\frac{q(t+T)}{q(t)}$ بدلالة شبه الدور T والثابتة λ.

ب- حدد قيمة λ .

الجزء الثاني : نقل الإشارات الصوتية (2, 5 نقطة)

الموجات الصوتية المسموعة لها تردد ضعيف، لذلك فإن نقلها إلى مسافات بعيدة، يتطلب جعلها مضمنة لموجة كهرمغنطيسية ذات تردد عال.

يهدف هذا التمرين إلى دراسة التضمين وإزالته .

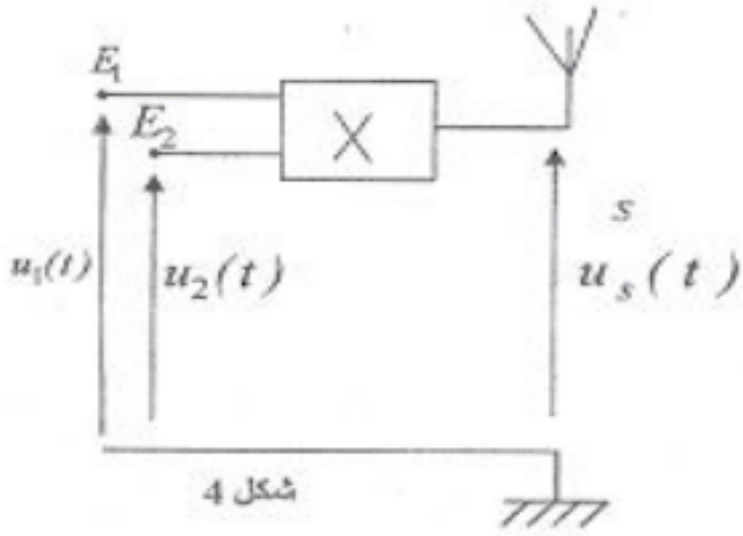
http://saidphysique.jimdo.com

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

http://saidphysique.jimdo.com

1- التضمين

نعتبر التركيب الممثل في الشكل 4:



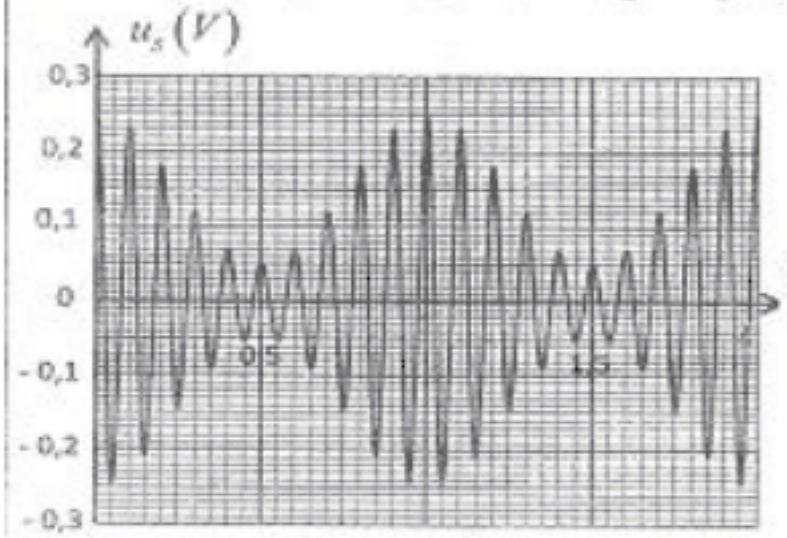
شكل 4

- يطبق مولد $(GBF)_1$ على المدخل E_1 للمركبة الإلكترونية X توترا جيبيا $u_1(t)=P_m.cos\left(\frac{2\pi.t}{T_p}\right)$

- يطبق مولد $(GBF)_2$ على المدخل E_2 للمركبة الإلكترونية X توترا $u_2(t)=U_0+S(t)$

مع U_0 مركبة مستمرة للتوتر و $S(t)=S_m.cos\left(\frac{2\pi.t}{T_s}\right)$ التوتر الموافق للموجة المراد نقلها .

نعاين على شاشة راسم التذبذب توتر الخروج $u_S(t)=k.u_1(t).u_2(t)$ مع k ثابتة موجبة مميزة للمركبة X (شكل 5).



الشكل 5

1.1- [0,75] بين أن تعبير التوتر $u_s(t)$ يكتب على الشكل : $u_s(t)=A\left[1+m\cos\left(\frac{2\pi t}{T_s}\right)\right]\cos\left(\frac{2\pi t}{T_p}\right)$

محددا تعبير كل من A و m .

1.2- [0,5] حدد قيمة m واستنتج جودة التضمين .

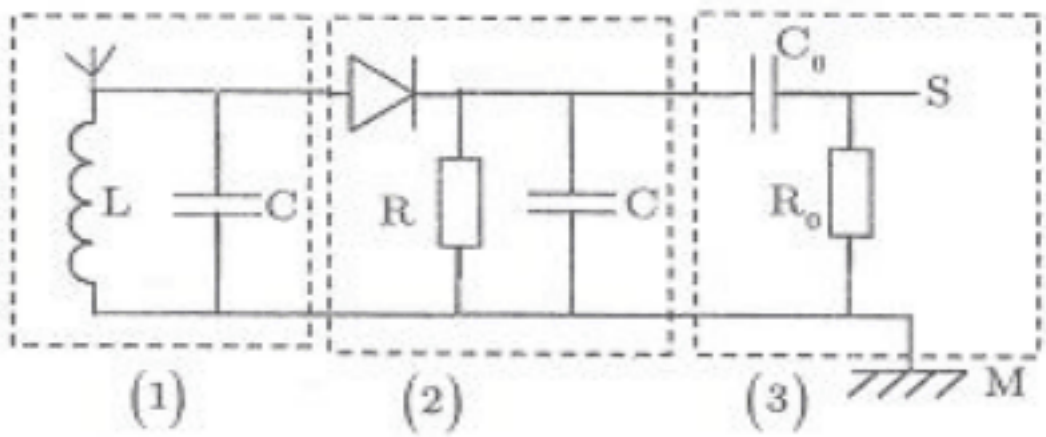
2- إزالة التضمين

يعطي الشكل 6 التركيب المستعمل في جهاز الاستقبال و المتكون من ثلاثة أجزاء .

2.1- [0,25] حدد دور الجزء 3 في هذا التركيب .

2.2- [0, 5] حدد قيمة الجداء $L.C$ لانتقاء الموجة المراد التقاطها بشكل جيد . نأخذ $\pi^2=10$

2.3 - [0, 5] بين أن المجال الذي يجب أن تنتمي إليه قيمة المقاومة R لكشف غلاف التوتر المضمن في هذا التركيب بشكل جيد هو : $\frac{4\pi^2 L.T_L}{T_p^2}\langle R \langle\langle \frac{4\pi^2 L}{T_p}$ ، احسب حدي هذا المجال علما أن $L=1,5mH$.



شكل 6

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

http://saidphysique.jimdo.com

تمرين 3 (5, 75 نقطة) الجزءان الأول والثاني مستقلان

الجزء الأول : دراسة متذبذب توافقي (3, 5 نقطة)

المتذبذب التوافقي هو متذبذب مثالي يتم وصف تطوره خلال الزمن بواسطة دالة جيبية لا يتعلق ترددها إلا بمميزات المجموعة الميكانيكية. تأتي أهمية هذا النموذج في كونه يمكن من وصف تطور مجموعة فيزيائية متذبذبة حول موضع توازنها المستقر.

نعتبر نابضا صلابته K ولفاته غير متصلة وكتلته مهملة معلقا في حامل ثابت . نعلق في الطرف الحر لهذا النابض جسما صلبا (S) كتلته m. نرمز لإطالة النابض عند توازن الجسم (S) بـ $\Delta\ell_0$.

نعلم موضع (S) بمحور Oy موجه نحو الأعلى و أصله منطبق مع موضع مركز قصور الجسم (S) عند التوازن.

معطيات : $\Delta\ell_0 = 10,0\,cm$ ؛ شدة الثقالة $g = 9,81\,N.kg^{-1}$

1. الدراسة التحريكية

نزيح (S) رأسيا نحو الأسفل بمسافة d ($d > \Delta\ell_0$)، ونحرره بدون سرعة بدئية عند لحظة $t = 0$ نختارها أصلا للتواريخ ؛ فينجز تذبذبات رأسية حول موضع توازنه .

1.1- أوجد عند التوازن تعبير K بدلالة m و g و $\Delta\ell_0$. | 0,25

1.2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، أثبت أن المعادلة التفاضلية التي يحققها الأفصول y تكتب على الشكل : | 0, 5

$$\frac{d^2y}{dt^2} + \frac{K}{m}y = 0$$

1.3- يكتب حل هذه المعادلة التفاضلية على الشكل : $y = y_m \cos\left(\frac{2\pi t}{T_0} + \varphi\right)$ ؛ حدد قيمة كل من φ و T_0. | 0, 5

1.4- نرمز ب F لشدة توتر النابض ؛ اختر الجواب الصحيح ؛ | 0, 25

عندما يكون الأفصول y تكون : أ- $F > mg$ ؛ ب- $F = mg$ ؛ ج- $F < mg$

2- الدراسة الطاقية

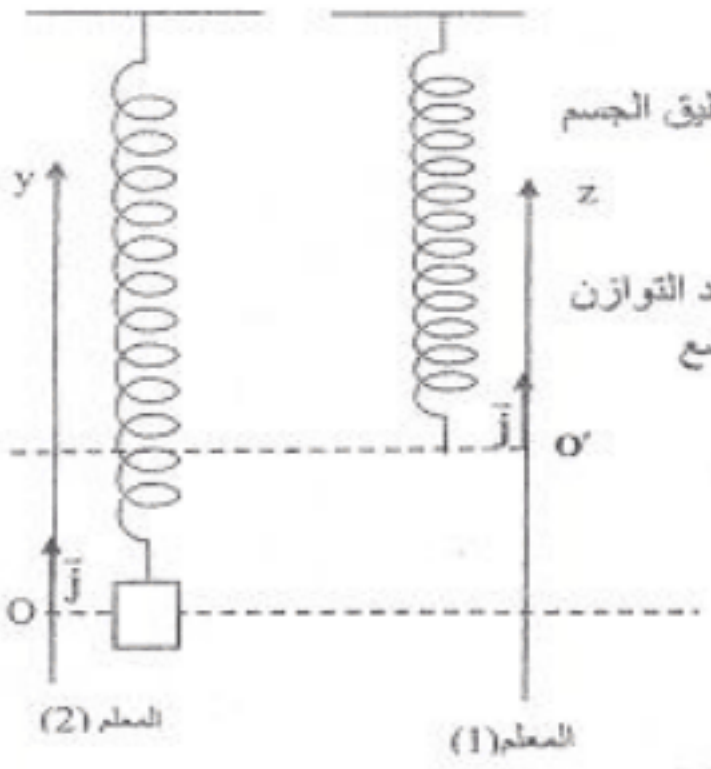
نعلم موضع الجسم (S) انطلاقا من معلمين (الشكل جانبه) :

-**المعلم (1):** الأصل O' للمحور ينطبق مع الطرف الحر للنابض قبل تعليق الجسم (S) به والمحور $O'z$ رأسي وموجه نحو الأعلى.

نأخذ كحالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية $E_{pp} = 0$ عند النقطة O'.

-**المعلم (2):** الأصل O للمحور ينطبق مع موضع مركز قصور (S) عند التوازن والمحور Oy رأسي وموجه نحو الأعلى. نأخذ كحالة مرجعية لطاقة الوضع الثقالية $E_{pp} = 0$ عند النقطة O.

نأخذ في المرجعين كحالة مرجعية لطاقة الوضع المرنة للنابض $E_{pe} = 0$ عندما يكون النابض غير مشوه.



2.1- نزيح (S) رأسيا نحو الأسفل بمسافة d ($d > \Delta\ell_0$)، ونحرره بدون سرعة بدئية عند لحظة $t = 0$ نختارها أصلا للتواريخ فينجز تذبذبات رأسية حول موضع توازنه . | 1,25

اكتب تعبير الطاقة الميكانيكية للمتذبذب :

أ- في المعلم (1) بدلالة z و m و K و g و v سرعة مركز قصور (S).

ب- في المعلم (2) بدلالة y و m و K و $\Delta\ell_0$ و v سرعة مركز قصور (S).

تم تحميل هذا الملف من موقع Talamidi.com

ج- في أي معلم لا تتعلق الطاقة الميكانيكية للمتنبذب بطاقة الوضع الثقالية ؟

0,75 **2.2-** نزيح الجسم (S) عن موضع توازنه رأسيا نحو الأسفل بمسافة $d = 2cm$ و نرسله نحو الأعلى بسرعة بدئية $\vec{v}_0$ ، فينجز (S) تذبذبات رأسية حول موضع توازنه وسعها $D = 7cm$.

علما أن الطاقة الميكانيكية للمتنبذب تنحفظ خلال الزمن ، أوجد تعبير v_0 بدلالة g و $\Delta\ell_0$ و d و D . احسب قيمة v_0 .

الجزء الثاني : التبادلات الطاقية بين المادة وإشعاع ضوئي (2,25 نقطة)

افترض العالم بلانك أن التبادلات الطاقية ،بين المادة وإشعاع أحادي اللون تردده ν ، لا يمكنها أن تحدث إلا بكميات محدد ة ، واستكمل ذلك أنشطين سنة 1905 بإدخال مفهوم الفوتون باعتباره دقيقة ذات كتلة منعدمة ولها طاقة $E = h\nu$.

يعبر عن طاقة ذرة الهيدروجين بالعلاقة $E_n = -\frac{13,6}{n^2}(eV)$ حيث n العدد الرئيسي الذي يشير إلى رقم الطبقة التي يوجد فيها الإلكترون .

يعطي المخطط أسفله الانتقالات الممكنة لإلكترون ذرة الهيدروجين.

معطيات : ثابتة بلانك : $h = 6,63.10^{-34} J.s$ ؛ سرعة الضوء في الفراغ : $c = 3,00.10^8 m.s^{-1}$ ؛ $1eV = 1,602.10^{-19} J$.

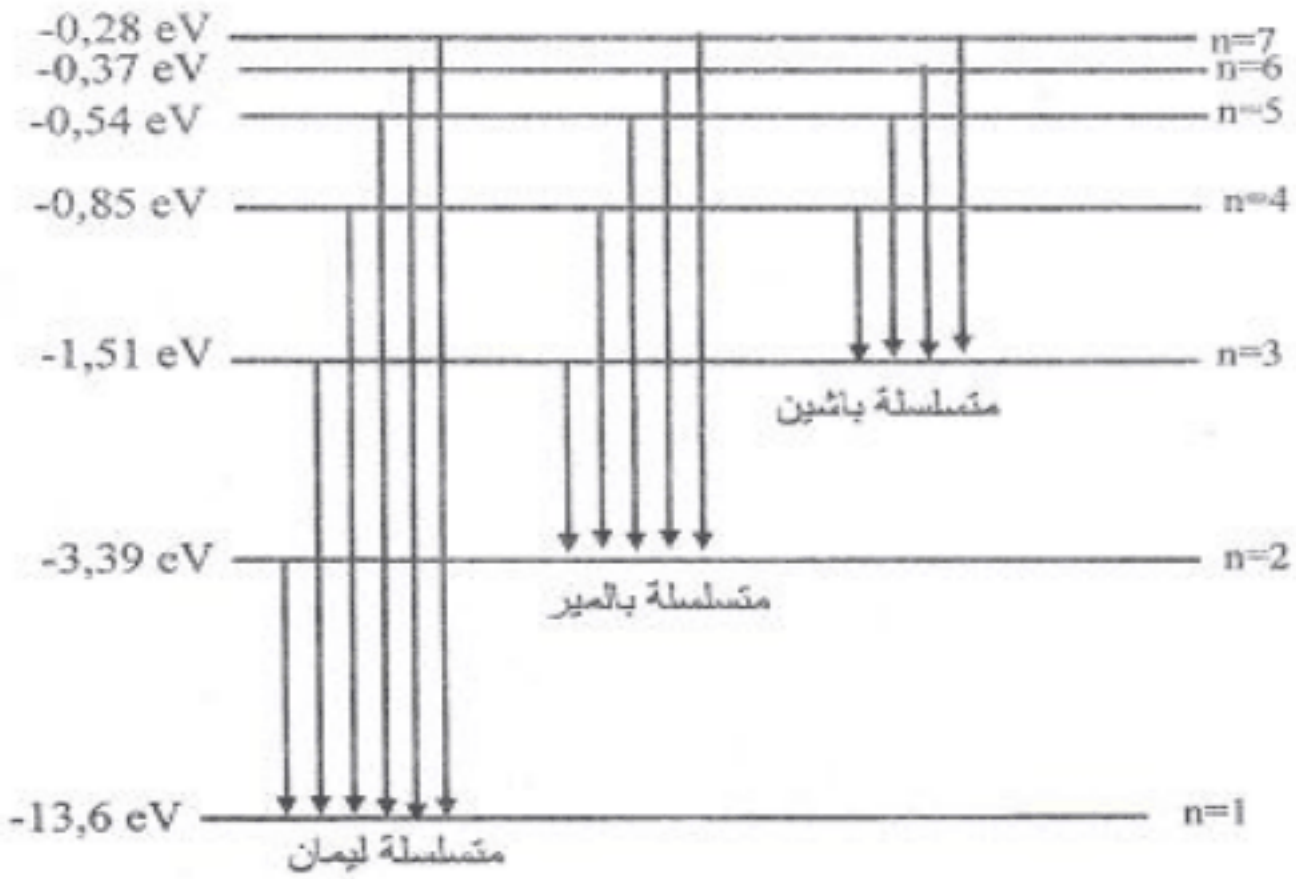
نعرض ذرات الهيدروجين وهي في حالتها الأساسية، إلى فوطونات طاقتها على التوالي $1,51eV$ و $12,09\ eV$.

1 **1-** صف انطلاقا من المخطط الطاقي ماذا يحدث لذرة الهيدروجين .

0, 5 **2-** احسب طول الموجة λ للإشعاع المنبعث عند انتقال الإلكترون من المستوى الطاقي $n = 2$ إلى المستوى الطاقي $n = 1$.

0, 75 **3-** طول الموجة لإشعاع مرئي منبعث خلال انتقال من مستوى طاقي m إلى مستوى طاقي n هو $\lambda = 489nm$.

حدد m و n .



http://saidphysique.jimdo.com