www.9alami.com

الثانية باك ع - ر

11/02/2015

مدة الإنجاز: 4h

مادة الفيزياء والكيمياء

الامتحان التجريبي رقم 1

دورة فبراير

Groupe scolaire Inisse

2015-2014

الكيمياء 07 نقطة

الكيمياء : الجزءان مستقلان

الجزء الأول : الأعمدة الكهربائية (3 نقط)

الأعمدة الكهربائية هي أجهزة كهركيميائية تحوّل طاقة التفاعل الكيميائي إلى طاقة كهربائية، نذكر من بينها عمود مكوناً من المزدوجتين Zn^{2+}/Zn و Au^{3+}/Au وتبيانته الاصطلاحية هي : $\ominus Zn_{(s)}\left|Zn^{2+}_{(aq)}\right\|Au^{3+}_{(aq)}\left|Pt_{(s)}\right.\oplus$

نحصل على هذا العمود بغمر إلكترود البلاتين في حجم $V=250\,mL$ من محلول يحتوي على أيونات الذهب تركيزها البدئي $\left[Au^{3+}\right]_0=0,1mol.L^{-1}$، و إلكترود من الزنك في نفس الحجم من محلول يحتوي على أيونات الزنك تركيزها البدئي $\left[Zn^{2+}\right]_0=1mol.L^{-1}$.

نصل محلولي مقصورتي العمود بقنطرة أيونية تحتوي على نترات البوتاسيوم $K^+_{(aq)}+NO^-_{3(aq)}$ المختر.

نركب بين مربطي العمود موصلاً أوميا وأمبيرمتراً وقاطعاً للتيار.

0,50 **1.** أكتب المعادلة الكيميائية المنمذجة للتحول الذي يحدث عند غلق قاطع التيار.

0,25 **2.** صف بإيجاز ما يحدث بجوار الكاثود.

3. نعتبر الحالة النهائية حالة اختفاء أحد المتفاعلات.

0,75 **1.3.** أحسب التركيز النهائي في الحالة النهائية لأيونات الزنك.

0,25 **2.3.** أحسب كتلة فلز الذهب المتوضع.

0,75 **4.** علماً أن إلكترود البلاتين لها شكل أسطواني قطرها $d=2,5cm$ وارتفاع الجزء المغمور في المحلول هو $h=4cm$، وباعتبار كمية فلز الذهب المتوضع موزعة بشكل متكافئ ومنتظم مكوّنة طبقة جد رقيقة سمكها e.

أوجد قيمة السمك e.

0,50 **5.** أوجد مدة اشتغال العمود علماً أن شدة التيار المار في الدارة ثابتة قيمتها $I=100mA$.

معطيات : $M(Au)=197\,g.mol^{-1}$ ؛ $\rho(Au)=19,5\,g.cm^{-3}$ ؛ $1F=96500C.mol^{-1}$.

الجزء الثاني : المعايرة الحمضية ـ القاعدية (4 نقط)

نعتبر جميع المحاليل عند درجة حرارة $25°C$.

يستعمل حمض ساليسيليك ذو الصيغة الإجمالية $C_7H_6O_3$ في صناعة حمض الأستيلساليسيليك acétylsalicylique المعروف باسم الأسبرين الذي يعتبر من الأدوية الأكثر استعمالاً في العالم، فهو مسكن للآلام ومقاوم للحمى...

نقترح في هذا الجزء دراسة بعض خاصيات هذا الحمض.

معطيات : الكتلة المولية لحمض ساليسيليك $M=138\,g.mol^{-1}$ ؛ الجداء الأيوني للماء $K_e=10^{-14}$

الموصليات المولية الأيونية : $\lambda_1=\lambda_{H_3O^+}=35,0.10^{-3}\,S.m^2.mol^{-1}$ و $\lambda_2=\lambda_{C_7H_5O_3^-}=3,62.10^{-3}\,S.m^2.mol^{-1}$.

للتبسيط نرمز لحمض ساليسيليك بـ AH.

1. نعتبر محلولاً مائياً S_0 لحمض ساليسيليك تركيزه $C_0=0,1mol.L^{-1}$، pH المحلول هو $pH=2$.

0,50 **1.1.** أكتب معادلة تفكك حمض ساليسيليك في الماء وأنشئ الجدول الوصفي لتطور هذا التفاعل.

0,50 **2.1.** أحسب نسبة التقدم النهائي τ لهذا التفاعل، استنتج.

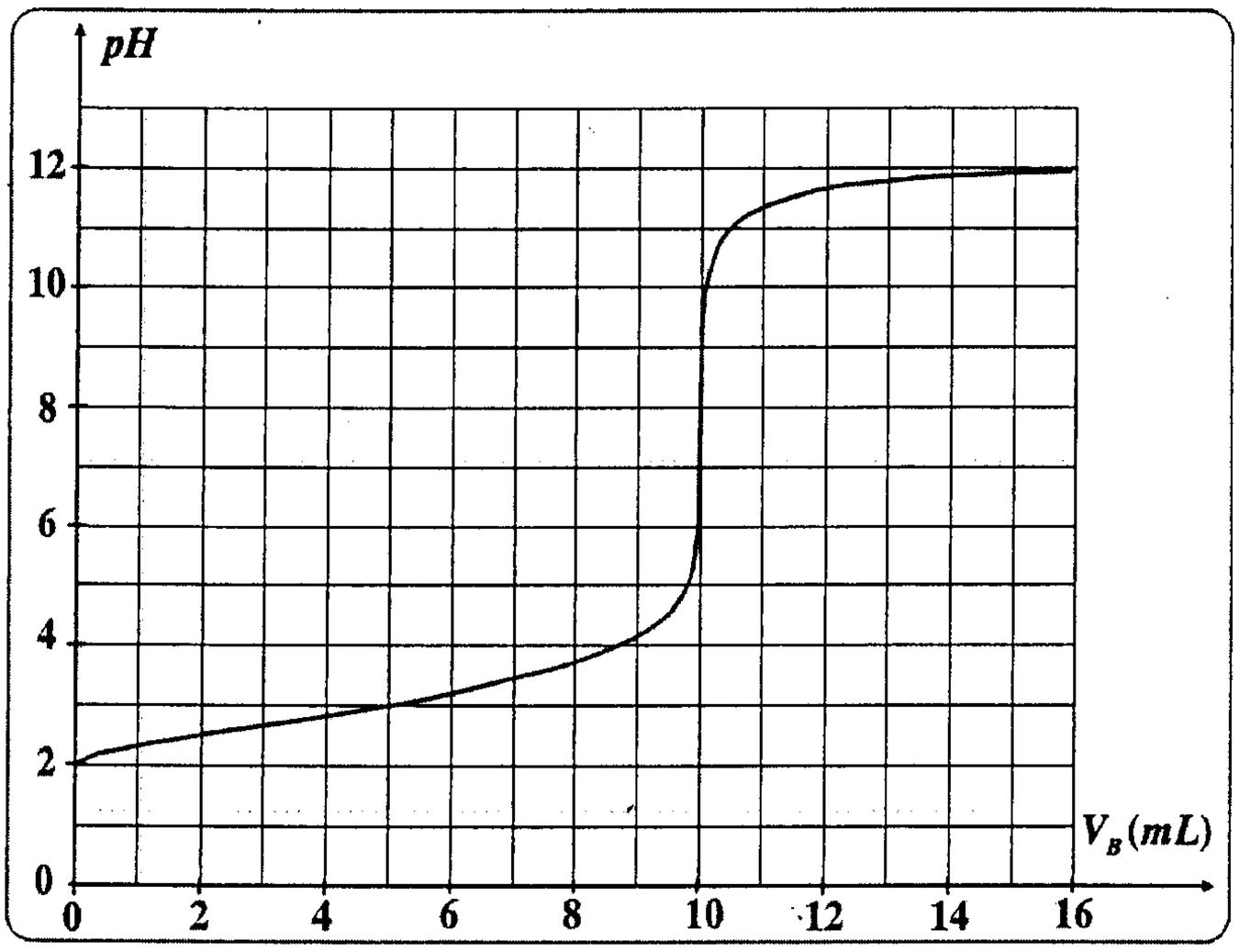
0,50 **3.1.** أوجد تعبير ثابتة الحمضية K_A للمزدوجة $C_7H_6O_3/C_7H_5O_3^-$ بدلالة C_0 و τ. بيّن أن $pK_A\approx 3$.

0,75 **4.1.** نخفف حجماً $V_0=10mL$ من المحلول S_0 بإضافة حجم V_e من الماء المقطر فنحصل على محلول S_1 تركيزه C_1. أعطى قياس موصلية المحلول S_1 القيمة $\sigma=10,12.10^{-2}\,S.m^{-1}$.

أوجد قيمة التركيز C_1 ثم استنتج قيمة الحجم V_e.

2. للتحقق من قيمة التركيز C_0 نعاير حجماً $V_A=10mL$ من المحلول S_0 بواسطة محلول S_B لهيدروكسيد الصوديوم $Na^+_{(aq)}+HO^-_{(aq)}$ تركيزه $C_B=0,1mol.L^{-1}$. نتتبع تغيرات pH الخليط بدلالة V_B حجم المحلول المضاف، فنحصل على المنحنى أسفله.

1.2. أرسم تبيانة التركيب التجريبي الملائم لهذه المعايرة.	0,25
2.2. أنشئ جدولاً وصفياً للتفاعل الحاصل خلال المعايرة.	0,50
3.2. عين قيمة pH الخليط عند إضافة الحجم $V_B = 2\,mL$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم وأحسب نسبة التقدم النهائي لتفاعل المعايرة، استنتج.	0,75
4.2. أوجد قيمة التركيز C_0 . قارنها مع القيمة الواردة في المعطيات.	0,25



الفيزياء 13 نقطة

الفيزياء -1- (الجزء الأول) (1.5 ن)

نضيء فتحة عرضها $a = 120\mu m$ بواسطة ضوء لازر أحادي اللون طول موجته λ.

يمثل الشكل جانبه تبيانة لما نشاهده على شاشة توجد على مسافة $D=1,8m$ من الفتحة.

1- ما الظاهرة التي مكنت من الحصول على هذا الشكل.

ما شروط الحصول على هذا الشكل.

2- عرف الفرق الزاوي باستعمال تبيانة.

3- أعط العلاقة بين الفرق الزاوي θ وطول الموجة λ والعرض a للفتحة.

4- أوجد العلاقة بين العرض a للفتحة والطول L للبقعة المركزية المشاهدة على الشاشة والمسافة D بين الشاشة والفتحة، في حالة θ صغيرة.

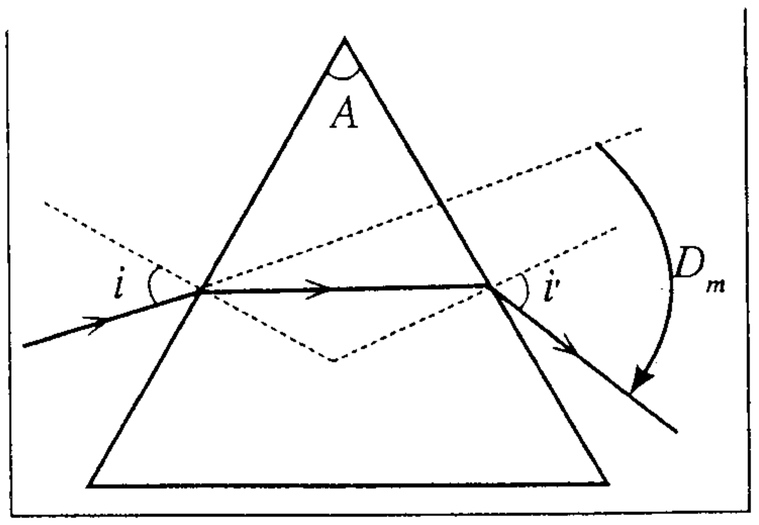
5- احسب طول الموجة λ، في الفراغ، لضوء اللازر المستعمل.

6- عند استعمال نفس التركيب التجريبي:

6.1- هل تكون الزاوية θ بالنسبة للضوء الأزرق أكبر منها بالنسبة للضوء الأحمر؟

6.2- كيف هي البقعة المركزية عند استعمال الضوء الأبيض؟

الفيزياء -1- (الجزء الثاني) (1.5 ن)



نرسل على وجه موشـــور زاويته $A=60^\circ$، حزمة من الضوء الأبيض تحت ورود $i=50^\circ$.

1- ماذا نشاهد عند انبثاق الحزمة الضوئية من الموشور؟

2- عندمـــا نغير زاوية الورود i نحصـــل على انحراف D_m دنوي عند ما تكون زاوية الانبثاق i' تساوي زاوية الورود i. $(i'=i)$

1.2- بين أن: $$\sin\left(\frac{D_m + A}{2}\right) = n \sin\frac{A}{2}$$

2.2- ندون قيم الانحرافات الدنوية D_m بالنســـبة لشعاعين ضوئيين: بنفسجي ثم أحمر، فنحصل على الجدول التالي

λ	$434nm$	$768nm$
D_m	93°	70°

$c=3.10^8 m/s$ سرعة الضوء في الفراغ.

احسب معامل انكسار زجاج الموشور بالنسبة لكل طول موجة.

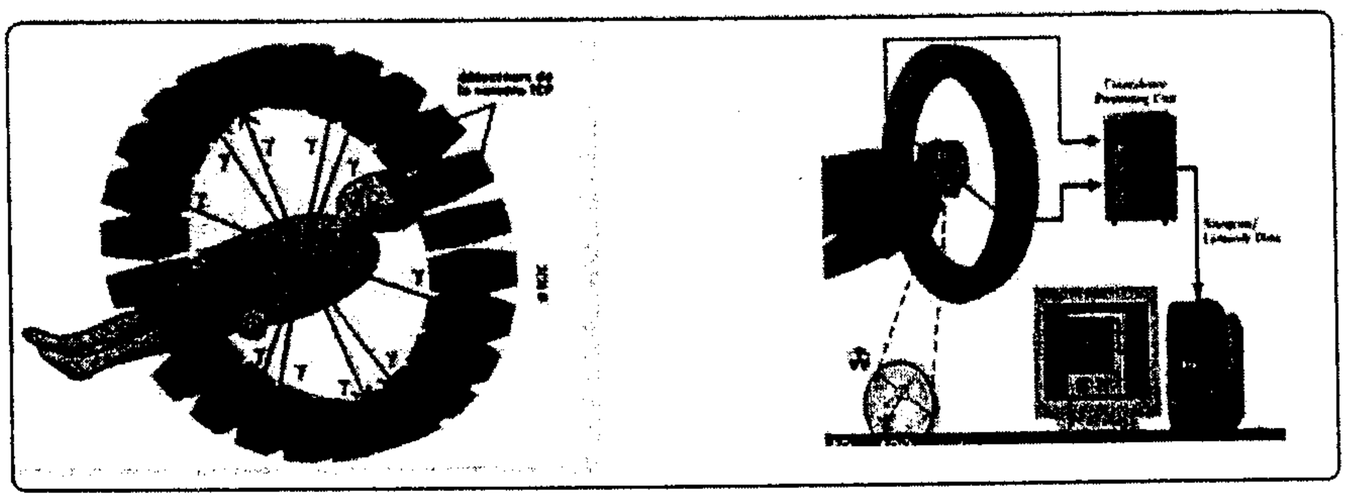
احسب سرعة الضوء في الزجاج بالنسبة لكل طول موجة.

هل السرعة مرتبطة بتردد الإشعاع؟ ماذا تستنتج؟.

الفيزياء -2- (3 ن)

يعتبر التصوير المقطعي بالإصدار البوزيتروني ((TEP tomographie par émission de positons (ou positrons)) الوسيلة الأكثر استخداما حتى يومنا هذا للكشف عن أمراض الدماغ والأورام السرطانية كما لها القدرة على الكشف عن بعض أمراض القلب. يحضر الفلور18 $\left({}^{18}_{9}\mathrm{F}\right)$، الإشعاعي النشاط β^+، اصطناعيا في المختبر بواسطة السيكلوترون حيث يُقذف الأوكسجين السائل $\left({}^{18}_{8}\mathrm{O}\right)$ بالبروتون. يُثبَّت بعد ذلك الفلور18 على جزيئة الغليكوز الذي يحقن محلوله للمريض...

يلي تفتت الفلور18 انبعاث اشعاعات غاما فيلتقطها جهاز متطور (من ابتكار عالم أرميني : ميكائيل دير بوغوصيان) يمكن من الحصول على صور ثلاثية الأبعاد .....

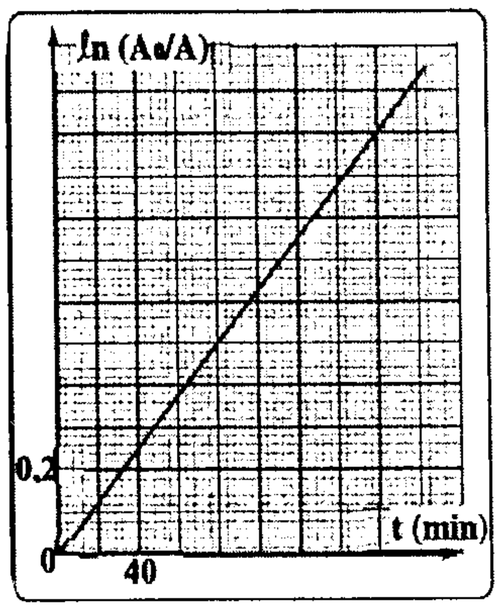


قام تقني المختبر بتحضير عينة ،نشاطها الإشعاعي A_0 على الساعة الثامنة التي نعتبرها أصلا للتواريخ. عند الساعة التاسعة أخذت من هذه العينة الجرعة الأولى نشاطها الإشعاعي $a_0 = 260\,\mathrm{MBq}$ فحُقِنت للمريض الأول واحتُفِظ بالكمية المتبقية لتُحقن للمريض الثاني على الساعة الحادية عشرة.

معطيات: $1u = 931{,}494\,\mathrm{MeV.c^{-2}}$

الدقيقة	${}^{18}_{9}\mathrm{F}$	${}^{18}_{8}\mathrm{O}$	β^-
كتلتها (u)	18,000938	17,999160	$5{,}4858.10^{-4}$

1. أكتب معادلة التحول النووي الذي يمكن من تحضير الفلور 18.
2. أحسب الطاقة المحررة نتيجة تفتت نواة الفلور18.
3. ليكن $A(t)$ النشاط الإشعاعي للعينة عند اللحظة ذات التاريخ t و A_0 نشاطها البدئي (عند $t=0$) . يمثل المنحنى جانبه تغيرات $\ell n\left(\frac{A_0}{A(t)}\right)$ بدلالة الزمن.



باستغلال المنحنى عين عمر النصف لنويدة الفلور18.

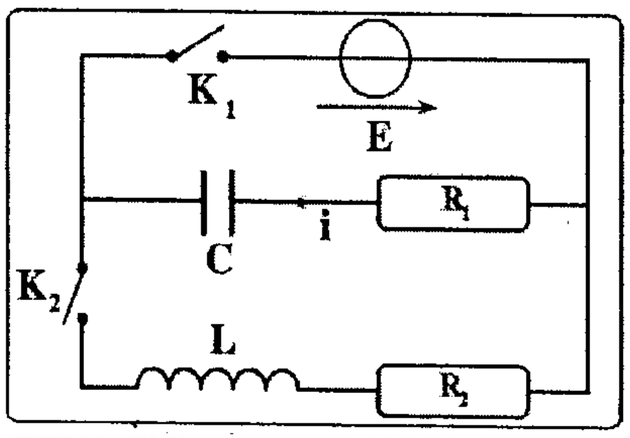
4. أوجد قيمة A_0 علما أن النشاط الإشعاعي للجرعة لحظة حقنها لكل مريض هي : $a_0 = 260\,MBq$.

5. للوقاية من أخطار الأشعة غاما يستعمل الفريق الطبي حاوية مصفحة من الرصاص سمكها $x = 5\,cm$ قصد التخفيف من حدتها. علما أن طبقة من الرصاص سمكها $x_{1/2} = 4\,mm$ تمكن من تخفيض نسبة 50% الإشعاعات المنبعثة. أوجد النسبة المئوية التي تخترق الحاوية.

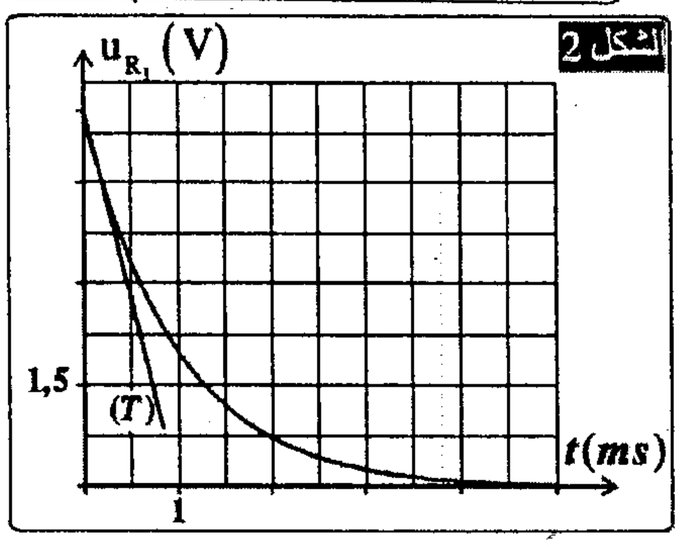
الفيزياء - 3 – ثنائي القطب RC والمتذبذبات الكهربائية. (7 ن)

نعتبر التركيب الممثل في الشكل1 والمكون من :

- مولد مؤمثل للتوتر قوته الكهرمحركة $E = 6V$
- موصلان أوميان مقاومتهما R_1 و R_2.
- مكثف سعته $C = 10\,\mu F$ غير مشحون بدئيا.
- وشيعة (b) معامل تحريضها L ومقاومتها نعتبرها مهملة.
- قاطعي التيار K_1 و K_2.



الشكل 1



الشكل 2

1. دراسة ثنائي القطب RC

في لحظة تاريخها $t = 0$ نغلق قاطع التيار K_1 و نبقي K_2 مفتوحا.

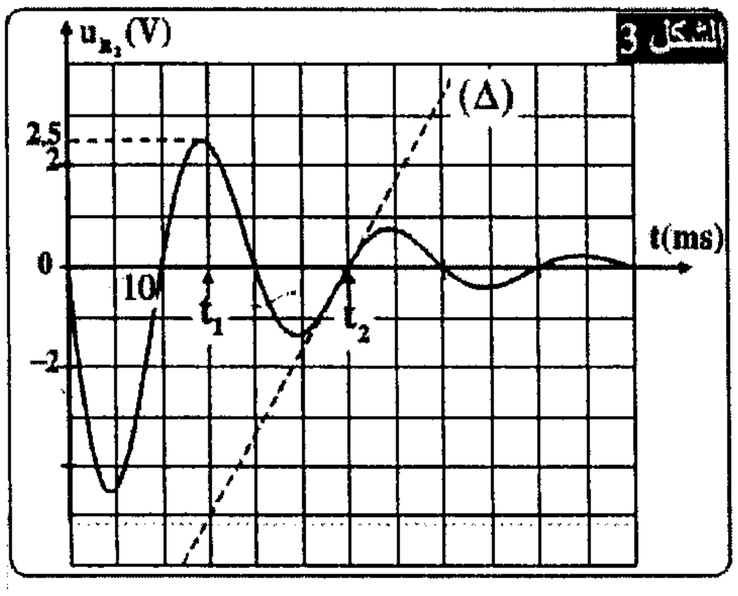
نتتبع تطور التوتر u_{R_1} بين مربطي الموصل الأومي R_1 بدلالة الزمن t، فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل 2 حيث المستقيم (T) المماس للمنحنى عند $t = 0$.

1.1. بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_{R_1} تكتب على الشكل : $\frac{du_{R_1}}{dt} + \frac{1}{\tau}.u_{R_1} = 0$ محدداً تعبير τ.

2.1. استنتج قيمة المقاومة R_1.

2. دراسة التذبذبات الكهربائية الحرة المخمدة في دارة RLC

عند حصول النظام الدائم نفتح قاطع التيار K_1 ونغلق K_2 عند لحظة نختارها أصلا جديدا للتواريخ. نعاين على شاشة راسم التذبذب ذاكراتي التوتر u_{R_2} بين مربطي الموصل الأومي R_2، فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل 3.



الشكل 3

1.2. بين أن التوتر u_{R_2} يحقق المعادلة التفاضلية :

$$\frac{d^2u_{R_2}}{dt^2} + 2\lambda\frac{du_{R_2}}{dt} + \frac{4\pi^2}{T_0^2}u_{R_2} = 0$$ محددا تعبير كل من الثابتتين λ و T_0 بدلالة برامترات الدارة.

2.2. باعتبار شبه الدور T يساوي تقريبا الدور الخاص T_0 للمتذبذب تحقق أن $L = 1\,H$. نأخذ $\pi^2 = 10$

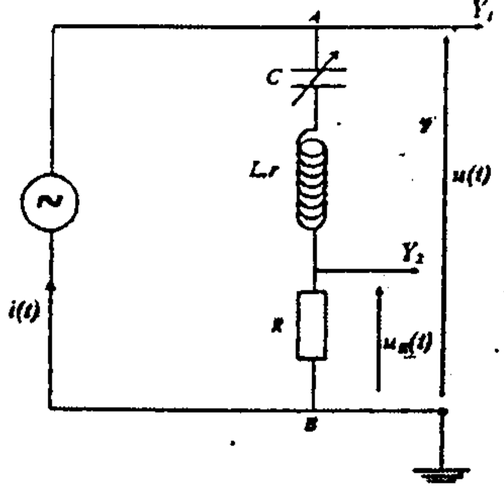
3.2. نعتبر لحظتين t_1 و t_2 كما هو مبين على شكل3 و (Δ) المماس للمنحنى عند اللحظة ذات التاريخ t_2 .

بيّن أن تعبير الطاقة الكلية للدارة:

- عند اللحظة ذات التاريخ t_1 يكتب على الشكل : $E_T(t_1) = \frac{u_{R_2}^2}{2R_2^2}\left(C.(R_1+R_2)^2 + L\right)$
- وعند اللحظة ذات التاريخ t_2 يكتب على الشكل : $E_T(t_2) = \frac{C.L^2}{2R_2^2}\left(\frac{du_{R_2}}{dt}\right)^2$

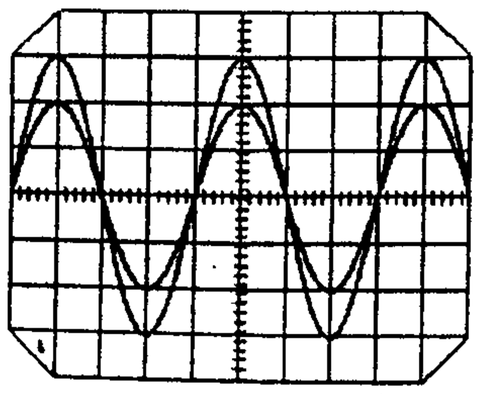
4.2. أحسب الطاقة المبددة بمفعول جول في الدارة بين t_1 و t_2 .نعطي: $R_2 = 20\Omega$.

نعتبر التركيب الكهربائي الممثل جانبه، حيث يطبق مولد بين مربطي ثنائي القطب توترا جيبيا $u(t)$ توتره الأقصى ثابت وتردده قابل للضبط فيمر في الدارة تيار كهربائي شدته $i(t) = I_m . \cos(2\pi . N . t)$.



نعطي: $R = 20\Omega$ ، $L = 0,2H$

نعاين في المدخلين Y_1 وY_2 لراسم التذبذب التوترين $u_R(t)$ و$u(t)$ باستعمال نفس الحساسية الرأسية بالنسبة للمدخلين Y_1 وY_2 : $1V / div$ والكسح الأفقي $0,5ms / div$ وندرس الحالتين التاليتين:



الشكل 1

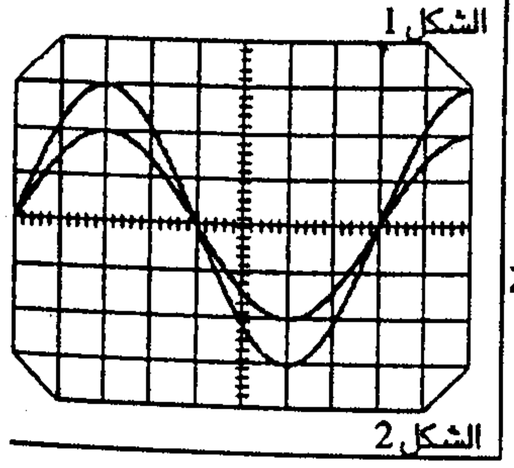
1- الحالة الأولى: نضبط التردد N على القيمة N_1 والسعة C للمكثف على القيمة C_1، فنحصل على الرسم التذبذبي (الشكل 1)

1-1- أ- بين أن الدارة توجد في حالة الرنين.

ب- عين N_1 وU_m التوتر الأقصى $(U_m)_R$ للتوتر $u_R(t)$

1-2- تحقق من أن $C_1 = 0,5\mu F$ وأن $r = 10\Omega$

1-3- احسب معامل الجودة Q والقدرة المتوسطية P_m المستهلكة في ثنائي القطب AB.



الشكل 2

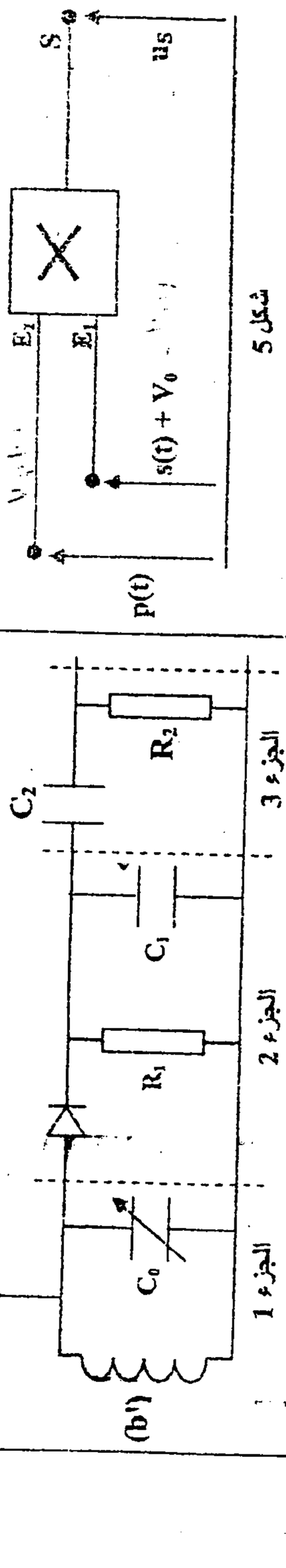
2- الحالة الثانية: نضبط التردد N على القيمة N_2 والسعة C على القيمة C_2، فنحصل على الرسم التذبذبي الممثل في الشكل 2.

2-1- بين أن $C_2 = \left(\frac{N_1}{N_2}\right)^2 \times C_1$ احسب C_2

2-2- نركب على التوالي مع المكثف السابق ذي السعة C_2 مكثفا آخر سعته C_3، فنلاحظ أن المنحنى $u(t)$ الممثل في الشكل، ينزاح عن المنحنى $u_R(t)$ نحو اليمين بحيث يصبح الفرق الزمني بين المنحنين هو $\tau = 0,5ms$

أ- أوجد في هذه الحالة الطور φ' للتوتر $u(t)$ بالنسبة لشدة التيار $i(t)$.

ب- احسب C_3 علما أن سعة المكثف المكافئ تحقق العلاقة $\tan\varphi' = \frac{Lw - 1/cw}{Re}$



الشكل 5

الشكل 6

3- إرسال و استقبال إشارة مضمّنة

لإرسال إشارة جيبية $s(t)$ نستعمل دارة متكاملة منجزة للجداء. نطبق على المدخل E_1 للدارة المتكاملة إشارة توترها $u(t) = s(t) + V_0$ حيث V_0 المركبة المستمرة للتوتر ، وعلى المدخل E_2 التوتر $p(t)$ لموجة حاملة (الشكل5).

نحصل عند المخرج S للدارة المتكاملة المنجزة للجداء على توتر مضمّن الوسع $u_S(t)$ تعبيره :

$u_S(t) = A[1 + 0,6\cos(10^4 \pi . t)] . \cos(2.10^5 \pi . t)$.

3.1- بيّن أن تضمين الوسع قد أنجز بشكل جيد .

3.2- يتم إزالة تضمين الوسع باعتماد التركيب الممثل في الشكل 6 .

الجزء 1من التركيب مكوّن من الوشيعة (b') ومكثف سعته C_0 قابلة للضبط بين القيمتين: 6.10^{-12} F و 12.10^{-12} F.

مقاومة الموصل الأومي المستعمل في الجزء 2 من التركيب هي : $R_1 = 30k\Omega$.

أ- بيّن أن استعمال الوشيعة (b') في التركيب يُمكن الجزء 1 من انتقاء الإشارة $u_S(t)$ ؟

ب- نريد الحصول على كشف غلاف جيد باستعمال أحد المكثفات سعاتها : 10nF ؛ 5nF ؛ 0,5nF ؛ 0,1nF . حدد سعة المكثف الملائم .

(b') ($L = 0,317H$; $r \simeq 0$)