المادة : الفيزياء والكيمياء	المملكة المغربية وزارة التربية الوطنية و التعليم العالي و تكوين الأطر و البحث العلمي	الأكاديمية الجهوية للتربية و التكوين لجهة الدارالبيضاء الكبرى نيابة عين السبع الحي المحمدي مجموعة مدارس أنيس
الشعب (ة) : العلوم الرياضية		
المسلك : العلوم الرياضية أ و ب المستوى:الثانية بكالوريا		
مدة الانجاز : 4 ساعات		
المعامل 7	الامتحان التجريبي الثالث — دورة يونيو 2011	الصفحة 1/5

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير القابلة للبرمجة وينصح بإعطاء الصيغ الحرفية قبل إنجاز التطبيقات العددية

كيمياء (7 نقط)

من بين الاستعمالات الأساسية للكواشف الملونة استعمالها في المعايرات حمض-قاعدة .

نعاير محلولا مائيا للأمونياك NH_3 باستعمال كاشف ملون.

يهدف هذا التمرين إلى تحديد منطقة انعطاف كاشف ملون الذي نرمز لشكله الحمضي بالرمز $HInd$ ولشكله القاعدي ب Ind^- والتعرف عليه من بين الكواشف الملونة التالية:

الكاشف الملون	اللون الحمضي	منطقة الانعطاف	اللون القاعدي
الهيليانتين	أحمر	4.4-3.1	أصفر برتقالي
أخضر البروموكريزول	أصفر	5.4-3.8	أزرق
أزرق البروموتيمول	أصفر	7.6-6.0	أزرق
الفينول فتالين	عديم اللون	10-8.0	أرجواني

كما يهدف التمرين إلى تحديد pK_A المزدوجة NH_4^+/NH_3.

نعطي عند $25°C$ $K_e=10^{-14}$

1) نعتبر محلولا مائيا S_1 للأمونياك NH_3 وذا $pH=10.9$، نصب في كأس حجما $V_1=10mL$ من المحلول S_1 ونضيف إليه قطرات من كاشف ملون ثم نعايره بواسطة محلول مائي S_2 لحمض الكلوريدريك $(H_3O^+_{aq} + Cl^-_{aq})$ تركيزه $C_2=5.10^{-2}mol.L^{-1}$ نحصل على التكافؤ عند صب الحجم $V_{2,e}=8ml$ من المحلول S_2.

0,25 1-1) أكتب المعادلة المنمذجة للتفاعل الحاصل أثناء المعايرة.

0,5 1-2) حدد التركيز C_1 للمحلول S_1 .

0,75 1-3) أكتب معادلة تفاعل الأمونياك مع الماء في المحلول S_1 ثم أنشئ الجدول الوصفي الموافق لمعادلة التفاعل واحسب نسبة التقدم النهائي τ استنتج.

0,75 1-4) بين باستعمال الجدول الوصفي أن K_A ثابتة حمضية المزدوجة NH_4^+/NH_3 تكتب:

$$K_A = \frac{10^{-pH}(1-\tau)}{\tau}$$

أحسب pK_A المزدوجة NH_4^+/NH_3.

0,5 1-5) أحسب ثابتة التوازن الموافقة لمعادلة المعايرة . ماذا تستنتج؟

0,5 1-6) نضيف حجما $V=60,4mL$ من الماء الخالص إلى حجم $V_1=20ml$ من المحلول S_1 فنحصل على محلول S'_1 ذي $pH=10,6$ أحسب نسبة التقدم النهائي τ' في المحلول S'_1. قارن τ و τ' ماذا تستنتج؟

2) يأخذ الكاشف الملون السابق في محلول مائي لون الشكل الحمضي إذا كان $[HInd] \geq 10[Ind^-]$ ولون الشكل القاعدي إذا كان $[Ind^-] \geq 4[HInd]$.

0,5 2-1) حدد منطقة انعطاف الكاشف الملون المستعمل على سلم pH. نعطي $pK_A(HInd/Ind^-)=4.8$

0,5 2-2)تعرف من خلال الجدول على الكاشف الملون المستعمل.

الجزء الثاني:

يستعمل التحليل الكهربائي لتحضير بعض الغازات والفلزات وتوضعات فلزية يعني طلاء فلزات بطبقة لفلز آخر لحمايتها من التآكل أو لجعلها أكثر صلابة أو لتحسين مظهرها. يهدف هذا التمرين إلى تفضيض إناء مساحته الإجمالية S بطبقة من الفضة سمكها e .

المعطيات: الكتلة الحجمية للفضة $\mu(Ag)=10500Kg/m^3$. المساحة الإجمالية للإناء $S=1380cm^2$.

سمك طبقة الفضة $e=60\mu m$. الكتلة المولية للفضة $M(Ag)=107g/moL$ الفاراداي $F=96500C/moL$.

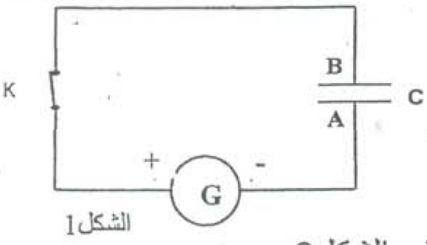
0,5	1) إشرح بإيجاز كيف يمكن تحقيق الهدف المتوخى من التمرين.
0,5	2) أكتب معادلة التحول الكيميائي الذي يحدث بجوار الكاثود.
1	3) أحسب كتلة الفضة المتوضعة على الإناء.
0,75	4) إحسب المدة الزمنية اللازمة لإنجاز هذه العملية علما أن شدة التيار هي $I=2A$.

تمرين 2 : الكهرباء (4,5 نقط)

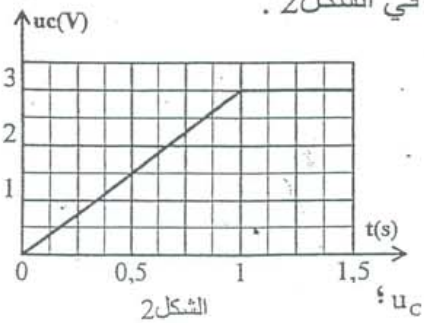
تستعمل المكثفات لتخزين الطاقة الكهربائية بهدف استرجاعها قصد توظيفها في الدارات الإلكترونية والكهربائية.
يهدف هذا التمرين إلى دراسة شحن مكثف وتفريغه عبر وشيعة.

1) الجزء الأول: شحن مكثف بواسطة مولد مؤمثل للتيار

ننجز التركيب ألكهربائي الممثل في الشكل 1 حيث G مولد يزود الدارة بتيار كهربائي شدته ثابتة .
نغلق عند اللحظة $t=0$ قاطع التيار K فيمر في الدارة تيار كهربائي شدته $I=0,3A$ وندرس تغيرات التوتر u_C بين مربطي المكثف بدلالة الزمن؛ فنحصل على المنحنى الممثل في الشكل2 .



الشكل1

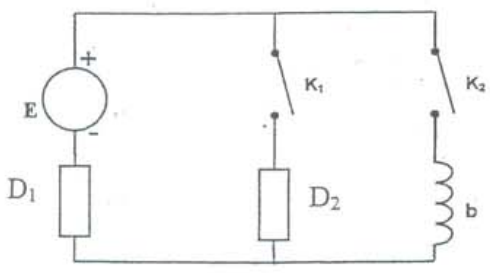


الشكل2

0,25	1.1- حدد اللبوس الذي يحمل الشحن الكهربائية السالبة.
0,25	1.2- اعتمادا على منحنى الشكل2، اذكر معللا جوابك هل كان المكثف مشحونا أو غير مشحون عند اللحظة $t=0$.
0,5	1.3- بيّن أن تعبير التوتر u_C بين مربطي المكثف يكتب على الشكل : $u_C=\frac{I.t}{C}$ بالنسبة ل $u_C < u_{Cmax}$.
0,5	1.4-أعط تعبير $u_C=f(t)$ انطلاقا من المنحنى بالنسبة ل $u_C < u_{Cmax}$ ؛
0,5	وتحقق أن قيمة سعة المكثف هي : $C = 0,1\ F$.
	1.5- بيّن أن تعبيرَ الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف عند لحظة t يكتب على الشكل: $E_e=\frac{1}{2}C.u_C^2$ واحسب قيمتها القصوية E_{emax} . نذكر بتعبير القدرة اللحظية $\mathcal{P}$: $\mathcal{P}=\frac{dW}{dt}$.

2) الجزء الثاني: تحديد معامل التحريض L لوشيعة

ننجز التركيب الكهربائي الممثل في الشكل 3 المكون من:
- مولد كهربائي قوته الكهرمحركة: $E = 6V$ ومقاومته الداخلية مهملة.
- موصل أومي D_1 مقاومته $R_1 = 48\Omega$.
- موصل أومي D_2 مقاومته R_2.
وشيعة (b) معامل تحريضها L ومقاومتها $r = R_2$.
- قاطعي التيار K_1 و K_2 .



الشكل3

في مرحلة أولى: نحتفظ ب K_2 مفتوحا ونغلق K_1 ،
وفي مرحلة ثانية نحتفظ ب K_1 مفتوحا ونغلق K_2 .
يمثل الشكل4 المنحنيين (أ) و (ب) لتغيرات شدة التيار الكهربائي المار في الدارة بالنسبة لكل مرحلة على حدة.

2.1- أقرن معللا جوابك كل منحنى بالمرحلة الموافقة له. 0,5

2.2- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي i(t) المار في الدارة خلال المرحلة التي مكنت من الحصول على المنحنى (ب). 0,25

2.3- يكتب حل هذه المعادلة على الشكل:

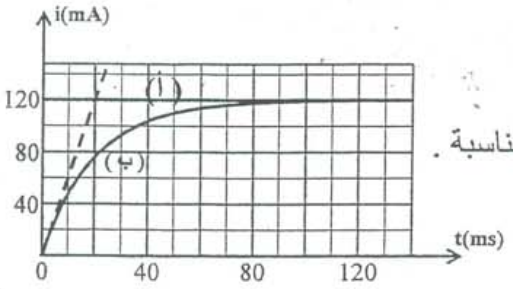
$i(t) = A.e^{-\lambda t} + B$ ؛ حيث A و B و λ ثوابت.

2.3.1- حدد تعبيركل من λ و B و A بدلالة المقادير المناسبة . 0,75

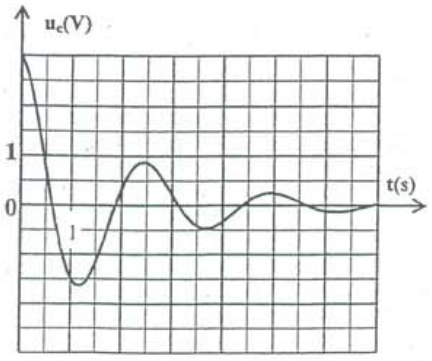
2.3.2- استنتج L . 0, 5

3- نشحن كليا المكثف السابق ونفرغه عبر الوشيعة (b) . نعاين تغيرات u_C بدلالة الزمن فنحصل على أحد المنحنيين الممثلين أسفله. 0,5

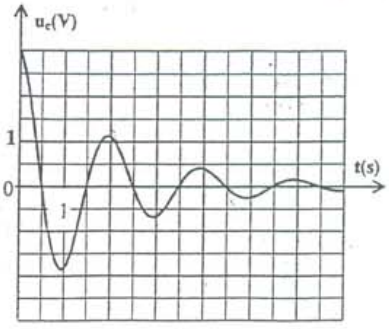
حدد معللا جوابك المنحنى الموافق لهذه التجربة، علما أن شبه الدور يساوي الدور الخاص للمتذبذب.



الشكل4



(د)



(ج)

2- تضمين الوسع

تتكون دارة التضمين من دارة متكاملة X منجزة للجداء ، تتوفر على مدخلين E_1 و E_2 و مخرج S (شكل 4) .

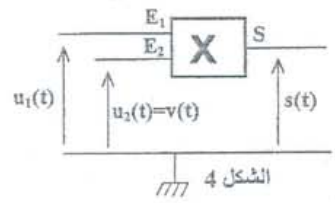
لمحاكاة تضمين الوسع، نطبق عند :

- المدخل E_1 الإشارة $u_1(t) = u(t) + U_0$

حيث $u(t) = U_m\cos(2\pi.f.t)$ الإشارة المضمّنة

و U_0 مركبة مستمرة (توتر الانزياح) .

- المدخل E_2 الإشارة الحاملة $u_2(t)=v(t) = V_m.\cos(2\pi.F.t)$,



الشكل 4

تعطي الدارة المتكاملة X توترا مُضَمّنا s(t) يتناسب مع جداء التوترين $s(t)= k.u_1(t).u_2(t)$ مع k ثابتة تتعلق فقط بالدارة المتكاملة X . يكتب s(t) على الشكل $s(t) = S_m\cos(2\pi.F.t)$.

2.1- بيّن أن S_m وسع الإشارة المضمّنة يمكن أن يكتب على الشكل $S_m = A[m.\cos(2\pi.f.t)+1]$ مع تحديد تعبير كل من نسبة التضمين m و الثابتة A . 0,5

2.2- يعطي المبيان الممثل في الشكل (5) التوتر المضمّن s(t) بدلالة الزمن t .

حدد انطلاقا من هذا المبيان :

أ- التردد F للموجة الحاملة . 0,25

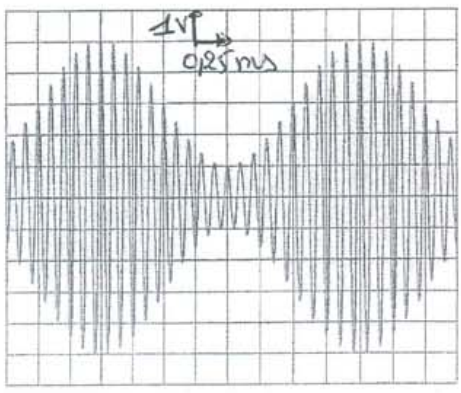
ب-التردد f للإشارة المضمّنة . 0,25

ج- الوسع الأدنى $S_{m(min)}$ و الوسع الأقصى $S_{m(max)}$ للإشارة المضمّنة . 0, 5

2.3- أعط تعبير m بدلالة $S_{m(min)}$ و $S_{m(max)}$. 0, 5

احسب قيمة m .

2.4- هل تضمين الوسع جيد ؟ علل الجواب . 0,25



3/5

فيزيـــاء -1- (5,5 نقط)

نهمل جميع الإحتكاكات و نأخذ $g = 10N.kg^{-1}$.

نعتبر بكرة ذات مجريين قابلة للدوران حول محور (Δ) ثابت و أفقي يمر من مركز قصورها .

نعطي عزم قصور البكرة $J_\Delta = 2.10^{-4}\ kg\ m^2$.

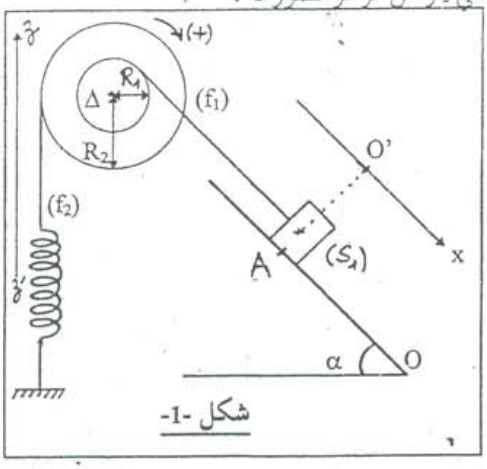
نلف حول المجرى ذي الشعاع $R_1 = 2\ cm$ خيطا (f_1)

مرتبطا بجسم (S_1) نقطي كتلته $m_1 = 500\ g$ يمكنه الإنزلاق على مستوى مائل بزاوية $\alpha = 30°$ بالنسبة للمستوى الأفقي.

نلف حول المجرى ذي الشعاع $R_2 = 4\ cm$ خيطا (f_2)

مرتبطا بنابض لفاته غير متصلة و كتلته مهملة و صلابته $k = 50\ N.m^{-1}$ (أنظر الشكل 1) .

الخيطان (f_1) و(f_2) غير قابلين للإمتداد والانزلاق كتلتاهما مهملتان



شكل -1-

1.1 – أوجد تعبير $\Delta\ell_0$ إطالة النابض عند توازن المجموعة .

1.2 – نزيح الجسم (S_1) ، عن موضع توازنه ، نحو الأسفل بمسافة d ونحرره بدون سرعة بدئية . نعتبر النقطة O' أفضول مركز قصور (S_1) عند التوازن أصلا للأفاصيل .

1.2.1 – أثبت المعادلة التفاضلية لحركة (S_1) .

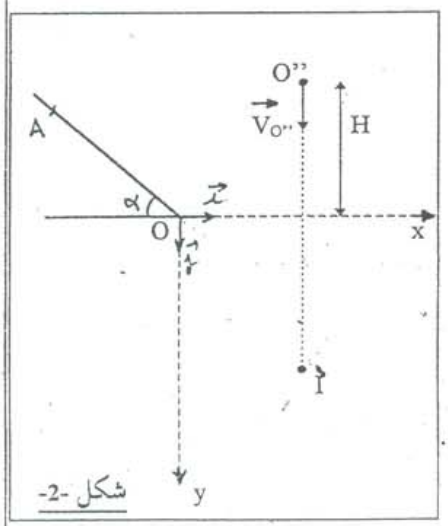
1.2.2 – استنتج المعادلة الزمنية لحركة (S_1) . علما أنه أثناء حركته يمر (S_1) من موضع توازنه ($x = 0$) في اللحظة $t = 0$ بسرعة $V_{O'} = 0{,}42\ m.s^{-1}$ في المنحى الموجب .

1.2.3 – أوجد تعبير T_{max} القيمة القصوية لتوتر الخيط (f_1) بدلالة m و g و α و d و ω_0 (النبض الخاص لحركة S_1) أحسب T_{max} .

2 – في لحظة يمر فيها (S_1) من موضع توازنه في المنحى الموجب يتقطع الخيط (f_1) فيواصل حركته على المستوى المائل .

– حدد طبيعة حركة (S_1) بعد تقطع الخيط . ثم استنتج قيمة V_0 سرعته عند O نعطي $OA = 1{,}58\ m$.

3 – عند وصول (S_1) إلى النقطة O يغادر المستوى المائل ليسقط في مجال الثقالة (انظر الشكل -2-)



شكل -2-

3.1 – أوجد ، في المعلم $(O;\vec{i};\vec{j})$ ، معادلة مسار مركز قصور (S_1) . نأخذ لحظة المرور من O أصلا جديدا للتواريخ .

3.2 – حدد مميزات متجهة السرعة $\vec{V}_I$ عند نقطة I من مسار (S_1) حيث $x_1 = 1\ m$.

3.3 – في نفس اللحظة التي يغادر فيها (S_1) المستوى المائل (أي عند $t = 0$) نطلق بسرعة بدئية $\vec{V}_{O''}$ من نقطة O''، توجد على ارتفاع H بالنسبة للمحور Ox ، جسما نقطيا (S_2) كتلته $m_2 = m_1$ (الشكل-2-).

بيـــن أنه لكي يصطدم الجسمان (S_1) و (S_2) عند النقطة I ، يجب أن يكون تعبير $V_{O''}$ هو : $V_{O''} = V_0\left(\frac{H\cos\alpha}{x_I} + \sin\alpha\right)$

أحسب $V_{O''}$ لما $H = 1\ m$.

فيزياء (1) : الفيزياء النووية(2,5 نقط)

تحديد عمر مومياء

يوجد حاليا الكر بون - 14 في الجو و في الكائنات الحية بنسبة ثابتة نتيجة تجدده بسبب تاثير أشعة واردة من الفضاء على ذرة الازوت نعبرعن هذه النسبة ب : $R = \frac{N(^{14}C)}{N(^{12}C)} = 10^{-6}$

ابتداء من تاريخ وفاة كائن حي يبقى عدد نوى الكربون – 12 ثابتا ، بينما يبدأ عدد نوى الكر بون – 14 في التناقص ليتحول الى ازوت N وذلك وفق اشعاع β^- ،

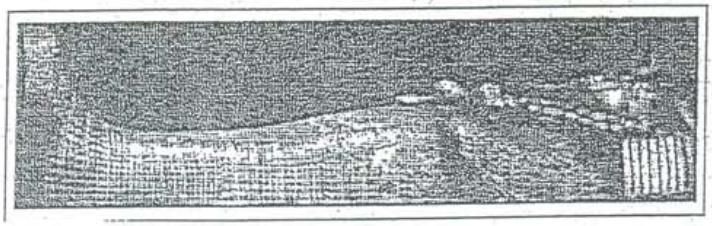
معطيات : عمر نصف الكاربون-14 $t_{1/2} = 5570 ans$ ، $N_A = 6{,}02 \cdot 10^{23} mol$

$M(^{12}C) = M = 12 g \cdot mol^{-1}$ ، $1 ans = 365 jours$

خلال عملية حفر ، تم العثور على مومياء ، ولتحديد عمرها t ، تم فحص عينة من المادة العضوية للمومياء كتلتها $m = 100 mg$ وتبين انها تحتوي على النسبة $\rho = 10$ ٪ من الكربون وان نشاطها هو $a = 1180 Bq$.

1- اكتب معادلة هذا التفتت

2- عبر بدلالة ρ ،m ،M ،N_A و R عن عدد النوى N_0 من الكر بون – 14 في العينة عند اللحظة t=0 ، لحظة تحنيط المومياء ؛ احسب قيمة N_0 . نهمل عدد نوى الكر بون – 14 امام عدد نوى الكر بون- 12 .



3- استنتج نشاطها البدئي a_0.

4- حدد عمر المومياء t .