ثانوية العقيد بشير منتوري — اختبار الفصل الثالث , — الأقسام علوم تجريبية .
الشراقة 2007 / 2008 . — مادتي العلوم الفيزيائية و الكيمياء , — المدة : 3 سا و 30 د .

تمرين 1 (4 نقاط) :

الجزء الأول :

ندرس حركية التحول الكيميائي بين الماء الأكسجيني H_2O_2 و شوارد اليود I^- ، باستعمال حمض الكبريت .

معادلة الحصيلة لهذا التحول الكيميائي هي :

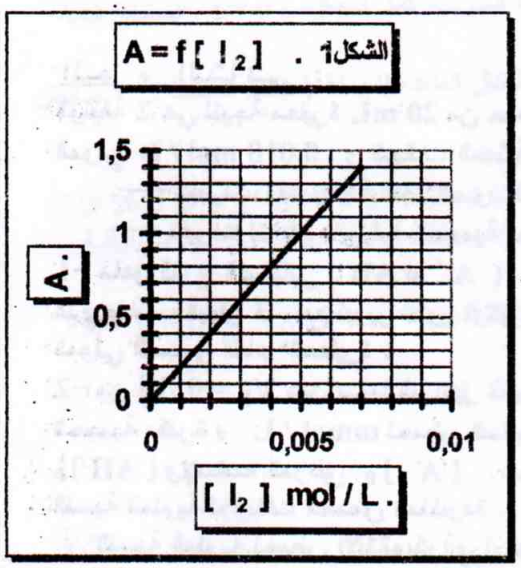
$$H_2O_2 + 2\,H_3O^+ + 2\,I^- = 4\,H_2O + I_2$$

نتابع التفاعل بواسطة معايرة لونية وذلك بقياس الإمتصاصية A (انطلاقا من الطاقة الضوئية الممتصة من طرف المحلول الملون) .

الإمتصاصية تتعلق بتركيز $[I_2]$ المادة الملونة في الوسط المتفاعل .

البيان المبين في الشكل 1 يمثل تغيرات الإمتصاصية بدلالة تركيز ثنائي اليود أي : $A = f[I_2]$.

الشكل1 . $A = f[I_2]$



1- باستغلال بيان الشكل1 أستنتج العلاقة الموجودة بين الإمتصاصية A و التركيز $[I_2]$. موضحا الحساب الذي قمت به .

الجزء الثاني :

نضع في المطياف حجم $V_0 = 1.0\ mL$ من الماء الأكسجيني ذي تركيز ابتدائي $C_0 = 0.080\ mol/L$. عند اللحظة $t = 0\ s$ نضيف حجم $V_0' = 1.0\ mL$ من محلول محمض من يود البوتاسيوم ($K^+ + I^-$) تركيزه المولي $C_0' = 0.060\ mol/L$.

أ- ما هو المفاعل المحد ؟ برر اجابتك .

ب- اذا أعتبرنا أن التفاعل تام :

** ضع جدول التقدم لهذا التفاعل .

*** أحسب تركيز ثنائي اليود في نهاية التفاعل .

الجزء الثالث :

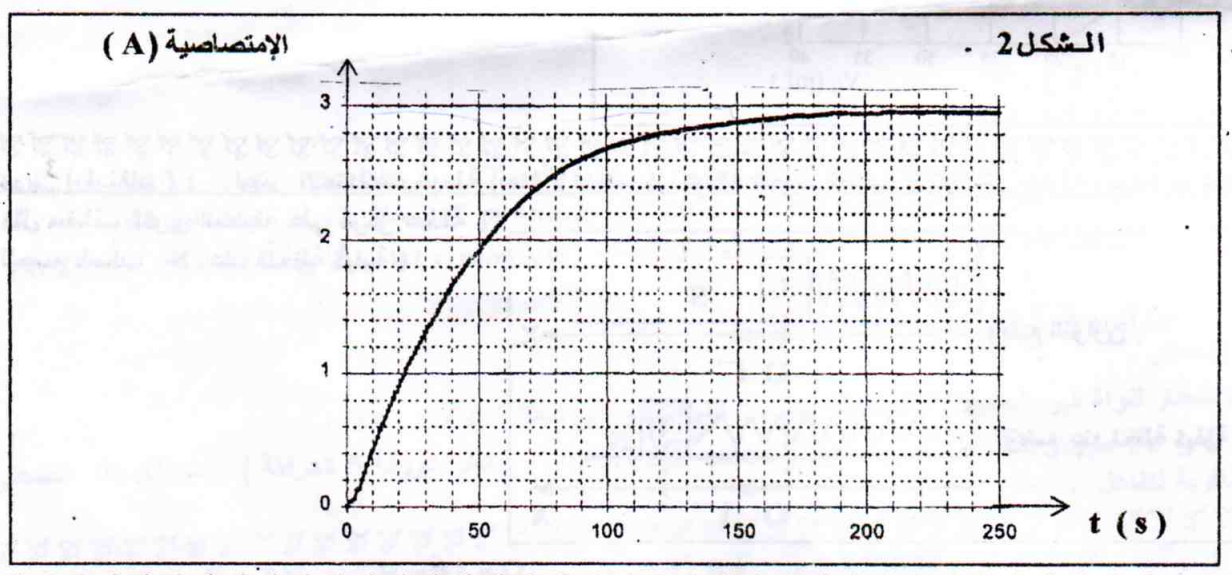
البيان المبين في الشكل 2 يمثل تغير الإمتصاصية بدلالة الزمن أي $A = f(t)$.

أ - عرف سرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة كيفية t .

ب- باستغلال البيان الشكل2 ، أحسب سرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 50\ s$.

ج - اذا علمت أن قيم السرعات الحجمية عند اللحظات $t = 10\ s$ و $t' = 150\ s$ هما على الترتيب : $V_{10} = 2.5 \cdot 10^{-4}\ mol\,L^{-1}\,s^{-1}$ و $V_{150} = 5 \times 10^{-5}\ mol\,L^{-1}\,s^{-1}$. كيف يتطور تشكل ثنائي اليود بدلالة الزمن ؟ أعط تفسيرا لذلك .

الشكل2 .



تمرين 2 (4 نقاط) :

حمض سليسيليك (L'ACIDE SALICYLIQUE) هو مسحوق بلوري أبيض ، لتسهيل نرمز لصيغته بـ AH كتلته المولية الجزيئية هي $138\ g/mol$.

الجزء الأول :

الوثيقة 1 تمثل $pH = f(V_B)$ و $dpH/dV_B = f(V_B)$ تحصلنا على هذين البيانين بمعايرة $V_A = 20.0\ mL$ من محلول مشبع من حمض السليسليك ، بواسطة محلول مائي لصود تركيزه المولي $C_B = 0.010\ mol/L$. على البيان V_B يمثل حجم الصود المضاف .

1- أكتب معادلة التفاعل التي حدثت في هذه المعايرة .

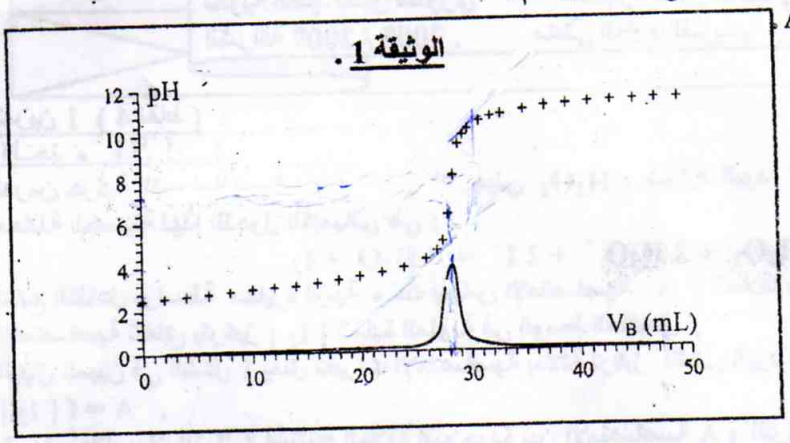
2- أوجد حجم المضاف من محلول مائي للصود عند نقطة التكافؤ و أستنتج تركيز الكتلي لحمض السليسليك .

3- باستعمال قيمة pH الإبتدائية ، بين أن تفاعل حمض السليسليك مع الماء غير تام .

4- أ - أكتب عبارة ثابت الحموضة K_A للثنائية AH / A^-

- ب- باستغلال الوثيقة 1 أستنتج قيمة K_A للثنائية AH / A^- . مع توضيح الطريقة التي أستعملتها .

الوثيقة 1 .



الجزء الثاني :

الوثيقة 2 هي نتيجة معايرة 20 mL من حمض السليسيليك تركيزه المولي $C_A = 0.01$ mol / L بواسطة محلول مائي للصود تركيزه المولي 0.010 mol / L . و البيانات الممثلة في هذه الوثيقة هما :

--- تغيرات pH بدلالة حجم الصود المضاف خلال المعايرة .

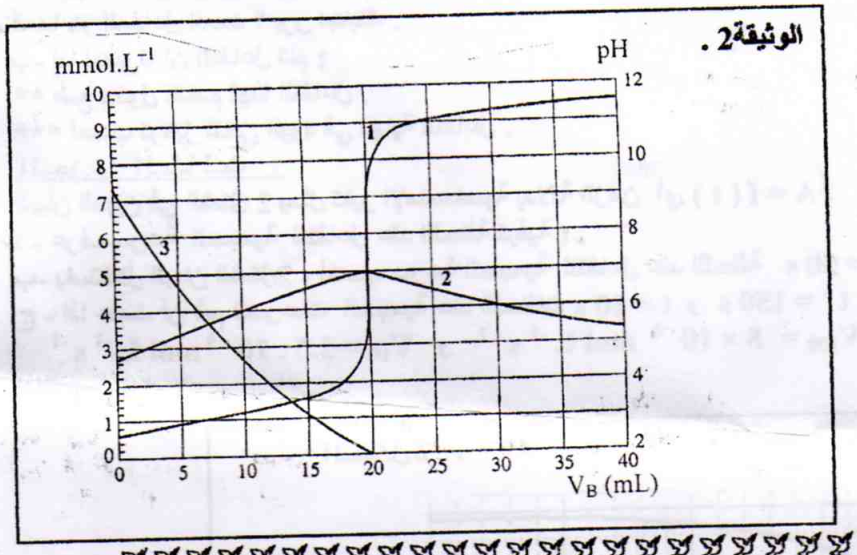
--- تغيرات لتراكيز المولية الحجمية لحمض AH و لإساسه المرافق A^- (المنحنيات 2 و 3) بدلالة حجم الصود المضاف .

1- ماهو النوع الكيميائي (AH أو A^-) الذي يناسب البيان 3 . مع تبرير تطور تركيزه المولي الحجمي أثناء المعايرة .

2- من أجل $V_B = 0$ عين بيانيا التراكيز المولية الحجمية مقدرة بـ mmol / L لحمض السليسيليك $[AH]_0$ ولإساسه المرافق $[A^-]_0$. أستنتج النسبة المئوية لجزيئات الحمض المتشردة . اذا علمت أن النسبة المئوية لحمض الإيتانويك ذي تركيز 0.010 mol / L هو 4 % .

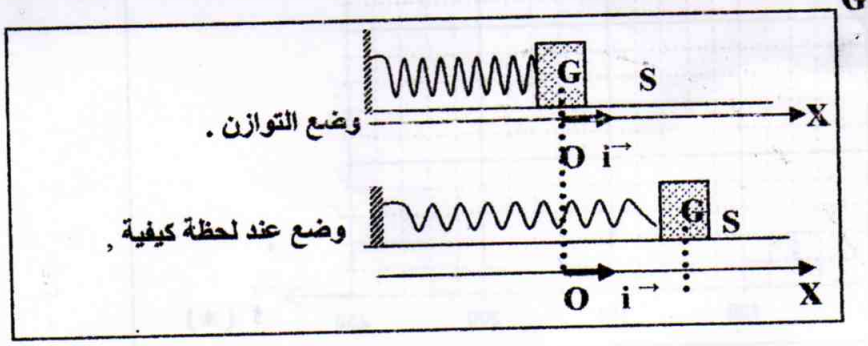
*** قارن بين قوة الحموضة لحمض السليسليك و حمض الإيتانويك .

الوثيقة2 .



تمرين 3 (4 نقاط) : نعتبر الإحتكاكات مهملة (اهتزازات لمركز عطالة الجسم الصلب S تتم على طاولة وسادة هوائية أو نضد هوائي .

مثل مختلف القوى المطبقة على مركز عطالة G للجسم الصلب S عند اللحظة كيفية t .



1 - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بين أن المعادلة التفاضلية لحركة مركز عطالة الجسم الصلب S هي من الشكل :

$$\frac{d^2X}{dt^2} + \left(\frac{K}{m}\right) X = 0$$

2- الحل التحليلي لهذه المعادلة التفاضلية هو من الشكل :

$$X = Xm \cos(\omega_0 t + \varphi)$$

-أ - ماذا تمثل المقادير Xm و φ ؟ أوجد قيمهما مع العلم أن الجسم الصلب S ، يزاح عن وضع توازنه بمسافة $X = 10.0$ cm ثم يترك دون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t = 0$ s .

ب- اذا علمت أن البيان الشكل1 (موجود في الورقة رقم 5 المرفقة) يمثل تغيرات مطال لهذا الهزاز بدلالة الزمن أي $X = f(t)$.

أ- أستنتج دوره الذاتي T_0 .

3- أ- باستعمال التحليل البعدي عين العبارة الصحيحة من بين العبارات الحرفية التالية للدور الذاتي T_0 :

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}} \quad , \quad T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{K}{m}} \quad , \quad T_0 = 2\pi\frac{m}{K}$$

ب- أستنتج قيمة ثابت مرونة النابض اذا علمت أن كتلة جسم الصلب S هي $m = 100\ g$.

4- أ - أكتب العبارات الحرفية للطاقة الحركية Ec وللطاقة الكامنة المرونية $E_{pé}$ للجملة (نابض + الجسم الصلب (S) عند لحظة كيفية t بدلالة : m , X , K و V .

- ب - أكتب العبارة الحرفية للطاقة الميكانيكية E للجملة بدلالة Ec و $E_{pé}$.

- ج - ماذا يمكن قوله فيما يخص الطاقة الميكانيكية للجملة أثناء الحركة ؟ أكتب عبارتها الحرفية عند اللحظة $t = 0\ s$ ، أستنتج قيمة سرعة مركز عطالة للجسم الصلب S عند مروره من وضع توازنه.

5- البيانات المبينة في الوثيقة 1 (أنظر الورقة رقم 5 المرفقة) يمثل تغيرات لمختلف أشكال الطاقة للجملة (جسم الصلب S + النابض) أثناء الحركة بدلالة الزمن .

-- أعد رسم هذه البيانات على ورقة اجابتك مبينا البيان المناسب لكل طاقة . مع تبرير اجابتك .

تمرين4 (4 نقاط) : هام جدا : معطيات هذا التمرين تجدها في الورقة رقم 5 المرفقة .

الجزء الأول : تفكك الراديوم :

ان الرادون 222 يعتبر غاز مشع طبيعيا يتولد من الصخور التي تحتوي على اليورانيوم و الراديوم .

الرادون يتشكل من تفكك الراديوم وفق التفاعل النووي التالي :

$$^{226}_{88}Ra \rightarrow {}^{222}_{86}Rn + {}^{4}_{2}He \quad .....(1).$$

1- ما هو نوع النشاط الإشعاعي المناسب لهذا تفاعل التفكك ؟ برر اجابتك .

2- أكتب العبارة الحرفية لنقص الكتلة Δm للنواة ذي رمز $^{A}_{Z}X$ و كتلته m_X .

3- أحسب نقص الكتلة لنواة الراديوم Ra و عبر عنه بوحدة الكتلة الذرية U .

4- نقص الكتلة ($\Delta m_{(Rn)}$) لنواة الرادون (Rn) هو $3.04 \times 10^{-27}\ Kg$

أ- عرف طاقة الربط E_ℓ لنواة .

ب- أحسب بالجول (J) طاقة ربط E_ℓ (Rn) لنواة الرادون .

ج- تحقق أن قيمة هذه طاقة الربط هي : $1.71 \times 10^{3}\ MeV$.

د - أستنتج طاقة الربط لكل نوية (E_ℓ / A) لنواة الرادون . عبر عن هذه النتيجة بـ MeV / nucléon .

5- أ - أوجد العبارة الحرفية لتغير الطاقة ΔE لتفاعل (1) بدلالة m_{Ra} , m_{Rn} و m_{He} على الترتيب كتل أنوية الراديوم ، الرادون و الهليوم.

- ب - عبر عن ΔE بالجول (J) .

الجزء الثاني : انشطار اليورانيوم .

في الحالة الطبيعية ، عنصر اليورانيوم يحتوي أساسا على النظائر $^{238}_{92}U$ و $^{235}_{92}U$. في المفاعلات النووية ذي نيترونات بطيئة (à neutrons lents) الوقود عبارة عن اليورانيوم المخصب (l' uranium enrichi) . خلال انشطار نواة اليورانيوم 235 ، عدد كبير من التفاعلات ممكنة . من بين هذه التفاعلات احداهما يعطي أنوية الزركينيوم (zirconium) ($^{99}_{40}Zr$) و التيلور (tellure) ($^{134}_{52}Te$) .

1- الفائدة الطاقوية لتفاعل الإنشطار :

أ - أعط تعريف الإنشطار .

ب- أكتب معادلة الإنشطار لنواة اليورانيوم 235 المقذوفة بنيترون التي تؤدي الى تشكل Zr و Te .

ج- الأنوية Zr , U و Te موضوعة على منحنى أستون (courbe d' aston) (أنظر الورقة 5 المرفقة) باستغلال هذا المنحنى أستخرج الفائدة الطاقوية لتفاعل الإنشطار .

تمرين5 (4 نقاط) : المعطيات : $r = 5\ \Omega$, $C = 47\ \mu F$, $R = 32\ K\Omega$, $E = 7\ V$

الجزء الأول : بواسطة الدارة المبينة في الشكل 1 ، ندرس شحن مكثفة سعتها C ، بواسطة مولد لتوتر قوته المحركة الكهربائية E ، عملية الشحن تتم عبر مقاومة R . عند اللحظة $t = 0\ s$ ، نضع القاطعة k في الوضع 1 و بواسطة الحاسوب المزود ببطاقة التزويد ، نسجل تطور بدلالة الزمن :

لتوتر بين طرفي المكثفة Uc(t) و لتوتر بين طرفي الناقل الأومي R U_R (t) كما تبينه الوثيقة 1 .

1-أ - من البيانتين C_1 و C_2 المبينين في الوثيقة 1 ، عين البيان الذي يمثل Uc(t) ؟ برر اجابتك .

ب- كيف يمكن الحصول على البيان الذي يمثل تغيرات شدة التيار بدلالة الزمن i (t) المارة في الدارة ؟ برر اجابتك .

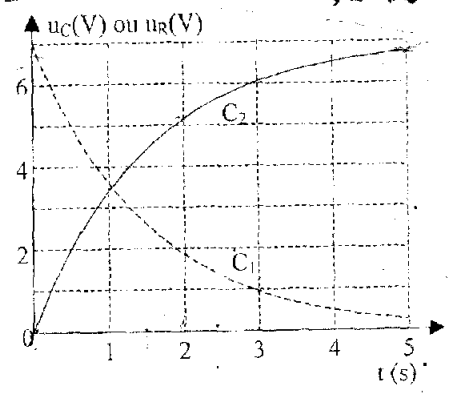
2- أ- عند اللحظة $t = 5\ s$ ، هل تبلغ المكثفة شحنتها الأعظمية ؟ برر اجابتك .

ب- ما هي قيمة توتر بين طرفي المكثفة في نهاية عملية الشحن ؟ برر اجابتك .

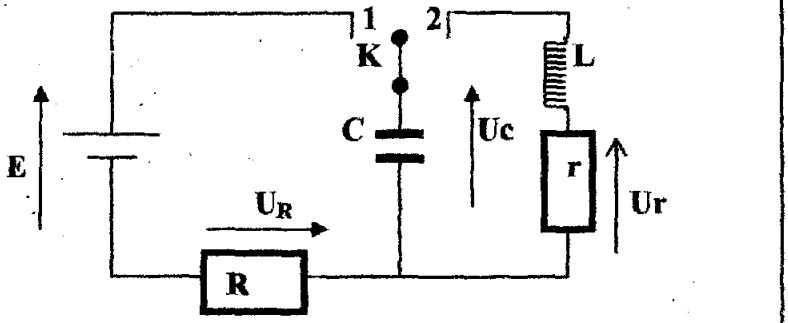
3- أ- أوجد عبارة ثابت الزمن τ الذي يبلغ عنده المكثفة 63% من شحنتها الأعظمية ثم حدد قيمته .

3- أ-اذا علمت أن ثابت الزمن τ ، الذي تبلغ خلاله المكثفة 63 % من شحنتها الأعظمية . أحسب في هذه الحالة قيمة τ .
ب- قارن بين قيمتي التجريبية و النظرية لثابت الزمن τ .

الوثيقة1 ,



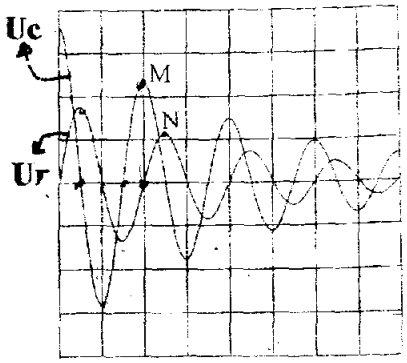
الشكل1



الجزء الثاني :

عند تشحن المكثفة كليتا (تبلغ شحنتها الأعظمية) نضع القاطعة k في وضع 2 . بواسطة جهاز راسم اهتزاز مهبطي و على مدخله A ، نشاهد توتر Uc(t) بين طرفي المكثفة ، وعلى مدخله (لراسم اهتزاز مهبطي) B نشاهد توتر Ur(t) بين طرفي المقاومة r .(كما في الوثيقة 2) .

الوثيقة 2 .



--- المسح : 5 ms / division (5 ms لكل تدريجة) .
--- الحساسية الشاقولية للمدخل (VOIE) A : 2 V / division أي (2 V لكل تدريجة) .
--- الحساسية الشاقولية للمدخل (VOIE) B : 500 mV / division أي (500 mV لكل تدريجة) .

1- أ- أعد رسم الدارة المبينة في الشكل1 مبينا كيف يجب وضع الخيوط الثلاث لجهاز راسم اهتزاز المهبطي لمشاهدة منحنيات المبينة في الوثيقة 2 .
- ب- برر كيفيا تغيرات مطال الإهتزازات .
- ج - أرسم الشكل التقريبي الذي يأخذه Uc(t) اذا كانت قيمة r كبيرة جدا ,
2- أ - أوجد قيمة شبه الدور T للإهتزازات .
- ب- استنتج قيمة ذاتية L للوشيعة علما أن :

$$T \approx 2\pi\sqrt{LC}$$

3-أ- أكتب العبارات الحرفية :
** للطاقة المخزنة في المكثفة .
*** للطاقة المخزنة في الوشيعة .
ب- على البيانين الوثيقة 2 ، عينا نقطتين M و N .أحسب الطاقة الكلية للدارة عند هاتين النقطتين . ماذا تستنتج ؟

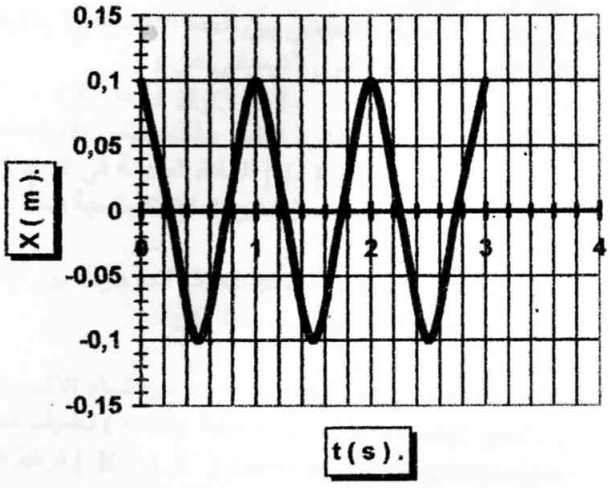
إنتهى ..

هام جدا : لمحافظة على الموضوع ، لا تقطع البيانات المعطاة . للإجابة على الأسئلة الخاصة بها أعد رسمها تقريبيا .

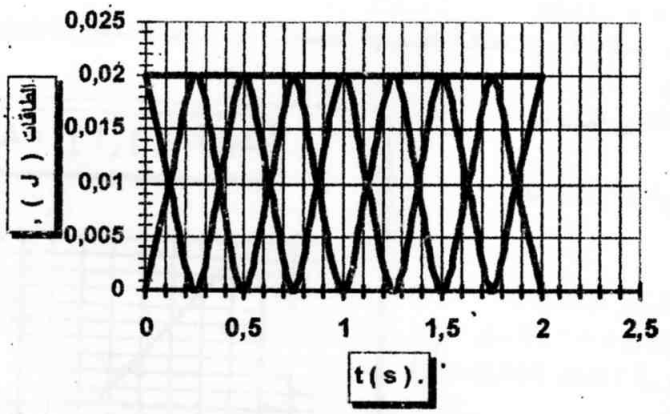
لا تتسرع أقرأ جيدا التمارين المقترحة عليك ، و أختار التمرين الذي يبدو لك سهلا لبداية فيه . أستعمل المسودة ، لإجتناب التشطيب على ورقة اجابتك . قبل التطبيق العددي ولو لم تطلب العبارات الحرفية أكتبها لربح النقاط . نظم أجوبتك و أوراقك بترقيمها .
. و أخيرا نتمنى لكم النجاح في الإمتحان البكالوريا دورة جوان 2008 ,,,,و شكرا للجميع ..الأربعاء 21 ماي 2008 .

المنحنيات الخاصة بالتمرين 3 .

الشكل1. X = f (t)



الوثيقة1 ...
بيانات لمختلف أشكال الطاقة للجملة (جسم صلب S + النابض) أثناء الحركة .



معطيات خاصة بالتمرين 4 .

وحدة الكتلة الذرية .	$U = 1.66054 \times 10^{-27}\ Kg$
طاقة الكتلة لوحدة الكتلة الذرية.	$E = 931.5\ MeV$
الإكترون فولط .	$1\ eV = 1.60 \times 10^{-19}\ J$
ميغا الكترون فولط .	$1\ MeV = 1 \times 10^{6}\ eV$
سرعة انتشار الضوء في الفراغ .	$C = 3 \times 10^{8}\ m/s$

أسماء الأنوية أو الجسيمات .	الرادون.	الراديوم .	الهليوم .	النيترون .	البروتون .	الإلكترون .
الرمز .	$^{222}_{86}Rn$	$^{226}_{88}Ra$	$^{4}_{2}He$	$^{1}_{0}n$	$^{1}_{1}P$	$^{0}_{-1}e$
الكتلة بـ (U) .	221.970	225.977	4.001	1.009	1.007	5.49×10^{-4}

منحنى أستون COURBE D' ASTON .