الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — متقن مرسلي ع/الله – سيدي عكاشة

امتحان البكالوريا التجريبي ﴿ دورة 2008 ﴾

الشعبة : رياضيات وتقني رياضي — المدة الزمنية : 04ساعات ونصف

اختبار في مادة الفيزياء والكيمياء

ملاحظة : اختر موضوع واحد من بين الموضوعين المقترحين

الموضوع الأول

التمرين الأول :

لديك في المخبر : كل الزجاجيات المطلوبة لانجاز هذه التجربة ، جهاز رج مغناطيسي ، ميزان الكتروني ، قارورة تحتوي على بيروكسوديكبريتات البوتاسيوم $K_2S_2O_8$ صلب ، محلول مائي (S_1) ليود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ تركيزه المولي $C_1 = 0.2mol/L$ و حجمه $V_1 = 80mL$ ، محلول (S_3) لثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ تركيزه المولي $C_3 = 1mol/L$ و حجمه $V_3 = 100mL$، الماء المقطر ،صمغ النشأ ، قطع جليدية .

– تعطى الكتل المولية الذرية : $K = 39g/mol$ ، $S = 32g/mol$ ، $O = 16g/mol$

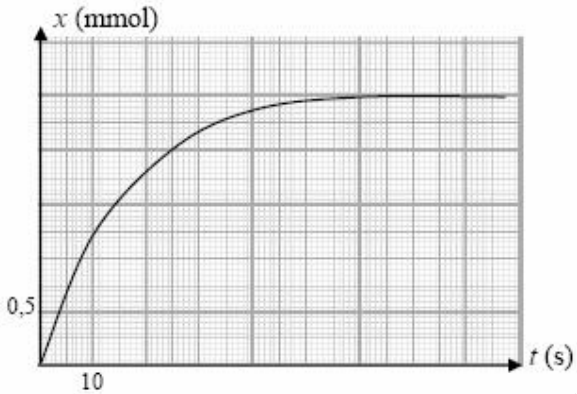
نريد دراسة تطور التفاعل الكيميائي بين محلولي بيروكسوديكبريتات البوتاسيوم و يود البوتاسيوم بواسطة المعايرة .

1– أذكر كيفية تحضير محلول (S_2) لبيروكسوديكبريتات البوتاسيوم $(2K^+ + S_2O_8^{2-})$ تركيزه المولي $C_2 = 0.1mol/L$ و حجمه $V_2 = 50mL$ (محددا الوسائل المستعملة و قيمة كتلة $K_2S_2O_8$ المذابة)

2–كيف يمكن تحضير محلول (S_4) لثيوكبريتات الصوديوم تركيزه المولي $C_4 = 0.5mol/L$ وحجمه $V_4 = 200mL$ انطلاقا من (S_3)

3– نمزج في اللحظة $t = 0$: $50mL$ من (S_2) و $80mL$ من (S_1) .

1–3– أكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة الارجاعية و استنتج معادلة التفاعل الكيميائي الحادث علما أنه يتم بين الثنائيتين $I_2(aq)/I^-(aq)$ و $S_2O_8^{2-}(aq)/SO_4^{2-}(aq)$



2–3– أنجز جدول التقدم .

4– من أجل متابعة تطور هذا التفاعل نعاير ثنائي اليود المتشكل بواسطة محلول ثيوكبريتات الصوديوم المحضّر سابقا (S_4) .

1–4– أرسم شكل التركيب التجريبي المستعمل للمعايرة .

2–4– معادلة تفاعل المعايرة :

$$I_2(aq) + 2S_2O_3^{2-}(aq) \rightarrow I^-(aq) + S_4O_6^{2-}(aq)$$

– أوجد العلاقة بين كميات المادة لكل من ثنائي اليود و الثيوكبريتات عند التكافؤ .

5– بين أنه بواسطة معرفة حجم ثيوكبريتات الصوديوم V_E عند التكافؤ يمكن معرفة تقدم التفاعل المدروس (التفاعل بين محلولي بيروكسوديكبريتات البوتاسيوم و يود البوتاسيوم) .

6– حصل التلاميذ على البيان الذي يمثل التقدم بدلالة الزمن $x = f(t)$ الموضح في الشكل .

1–6– كيف تتطور السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة الزمن .

2–6– أحسب السرعة الحجمية للتفاعل في اللحظة $t = 25s$ علما أن حجم الوسط التفاعلي $V = 120mL$

التمرين الثاني :

نمزج في بيشر حجما $V_1 = 10mL$ من محلول ايثانوات الصوديوم $(Na^+ + CH_3COO^-)$ تركيزه المولي $C_1 = 10^{-2} mol/L$ و حجما $V_2 = 20mL$ من محلول حمض الميثانويك $(HCOOH)$ تركيزه المولي $C_2 = 10^{-2} mol/L$.

1- أكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحادث موضحا الثنائيات (أساس/حمض) لهذا التفاعل .

2- أحسب ثابت التوازن لهذا التفاعل .

3- بالاعتماد على جدول التقدم أوجد العلاقة بين ثابت التوازن و النسبة النهائية للتقدم .

4- أحسب النسبة النهائية للتقدم . ماذا تستنتج ؟

يعطى : $pKa_2\left(CH_3COOH / CH_3COO^-\right) = 4,8$ و $pKa_1\left(HCOOH / HCOO^-\right) = 3,8$

التمرين الثالث :

البولونيوم Po هو معدن مشع نادر في الطبيعة تم اكتشافه سنة **1898** من طرف الكيميائي الفرنسي *Pierre Curie* و أعطاه اسم بولونيوم نسبة إلى بولونيا ، بلد منشأ زوجته *Marie* .

البولونيوم **210** هو النظير الوحيد الذي نجده في الطبيعة و يتفكك حسب النمط α يمثل الجدول **-1-** بعض العناصر الكيميائية .

العنصر	Th	Pb	Bi	Po	At
العدد الذري	81	82	83	84	85

(الجدول-**1**-)

أولا: 1- عرّف النظائر .

2- ما هو تركيب نواة البولونيوم **210** ؟

3- أكتب معادلة تفكك البولونيوم **210** .

ثانيا : ليكن N عدد أنوية البولونيوم المتبقية من عينة في اللحظة t و N_0 هو عدد الأنوية في اللحظة $t = 0$ ، باستعمال كاشف إشعاعي للتفككات α حصلنا خلال الزمن على النتائج المدونة في الجدول-**2**- .

t (jours)	**0**	**40**	**80**	**120**	**160**	**200**	**240**
$\frac{N}{N_0}$	**1**	**0.82**	**0.67**	**0.55**	**0.45**	**0.37**	**0.30**
$-\ln(\frac{N}{N_0})$							

1- أتمم الجدول و ارسم البيان $-\ln(\frac{N}{N_0}) = f(t)$ ، السلم : بالنسبة لـ $-\ln(\frac{N}{N_0})$: $1cm \rightarrow 0.1$

بالنسبة للزمن : $1cm \rightarrow 20\ jours$

2- أكتب قانون التناقص الإشعاعي و استنتج العلاقة النظرية الموافقة للبيان .

3- أوجد من البيان ثابت الإشعاع (ثابت الإشعاع) λ ثم استنتج زمن نصف عمر البولونيوم **210** $(t_{1/2})$.

4- بعد كم من الزمن تصبح كتلة البولونيوم **210** عشر $(\frac{1}{10})$ الكتلة الابتدائية ؟

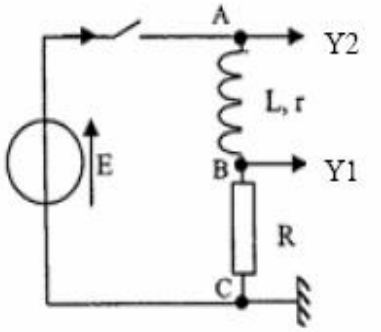
5- نعتبر عينة من البولونيوم **210** كتلتها $m = 1\,g$ في اللحظة $t = 0$. أحسب النشاط الإشعاعي لهذه العينة عند $t = 0$.

6- أثبت أنه في اللحظة $t = n.t_{1/2}$ (حيث n عدد طبيعي) يكون النشاط $A = \frac{A_0}{2^n}$.

- استنتج نشاط العينة في اللحظة $t = 714\,jours$

يعطى : $\ln 2 \cong 0,7$ عدد آفوغادرو $N_A = 6,023 \times 10^{23} mol^{-1}$

التمرين الرابع :



إليك الدارة الكهربائية المبينة في الشكل حيث : $E = 6,1V$ ، $R = 13,4\Omega$ ، $r = 11\Omega$

نغلق القاطعة في اللحظة $t = 0$.

1- ما هو التوتر المقاس على المدخل Y_1 و التوتر المقاس على المدخل Y_2 .

2- من بين التوترين السابقين أيهما يسمح بتتبع شدة التيار المار في الدارة ؟علّل .

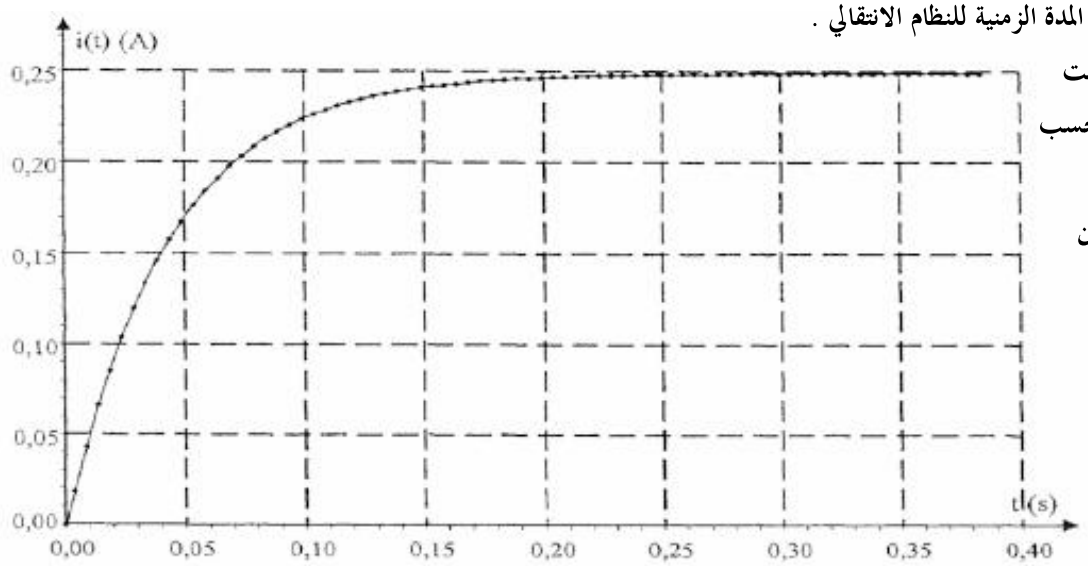
3- أكتب المعادلة التفاضلية لشدة التيار المار بالدارة .

4- المنحنى المبين أدناه يمثل تطور شدة التيار بدلالة الزمن $i(t)$.

4-1- حدّد من البيان المدة الزمنية للنظام الانتقالي .

4-2- أكتب عبارة ثابت الزمن τ للدارة ، ثم أحسب قيمته بيانيا .

4-3- استنتج بطريقتين مختلفتين قيمة ذاتية الوشيعة (L) .

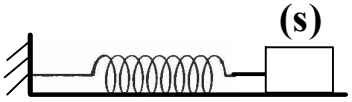


5- بين أن $i(t) = \frac{E}{R+r}(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ حل للمعادلة التفاضلية .

6- استنتج من العبارة $i(t)$ السابقة شدة التيار في النظام الدائم ثم أحسب قيمتها ، هل هذه القيمة موافقة للقيمة البيانية ؟

التمرين الخامس :

نثبت نهاية نابض مرن و أفقي ثابت مرونته k و النهاية الأخرى مثبت بها جسم صلب **(s)** كتلته m ينتقل أفقيا على طاولة نضد هوائي: (الشكل2).



الشكل2

نزيح الجسم(s) عن وضع توازنه في اتجاه تمدّد النابض(يعتبر هذا الاتجاه موجب) بـ $2\,cm$ و نتركه بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة $t = 0s$.

1. حدّد القوى المؤثرة على مركز عطالة الجسم(s).

2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد المعادلة التفاضلية للحركة .

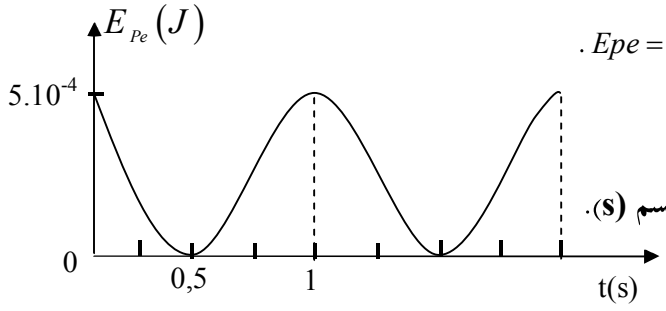
- يمثل(الشكل3) تغيرات الطاقة الكامنة المرونية بدلالة الزمن $Epe = f(t)$.

3. اعتمادا على هذا المخطط:

أ . أحسب دور الحركة.

ب. أحسب كلا من قيمة ثابت المرونة k للنابض و الكتلة m للجسم **(s)**.

جـ. أكتب المعادلة الزمنية $x = f(t)$ للحركة و مثلها بيانيا .



الشكل3

التمرين السادس :

في محركات الاحتراق نقلل من احتكاك القطع الميكانيكية باستعمال الزيوت للحصول على احتكاك لزج ، كلما كان الزيت كثيفا كلما كانت لزوجته عالية ، نريد أن نعين تجريبيا لزوجة زيت محرك من أجل ذلك نصور حركة سقوط كرية في زيت محرك بواسطة كاميرا رقمية . تحليل الفيلم بواسطة برنامج مناسب سمح بالحصول على بيان سرعة مركز عطالة الكرية بدلالة الزمن و المبين في الشكل أدناه .

تعطى خصائص الكرة : الكتلة $m = 35,0\,g$ ، الحجم $V = 33,5\,cm^3$ ، نصف القطر $R = 2,00\,cm$

الكتلة الحجمية لزيت المحرك : $\rho_0 = 0,910\ g.cm^{-3}$

الجاذبية الأرضية : $g = 9,81\,m/s^2$

نفرض أن عبارة قوة الاحتكاك تعطى بالعلاقة $\vec{f} = -k.\vec{v}_G$

1- مثّل القوى المؤثرة على الكرية .

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بيّن أن المعادلة التفاضلية للحركة بدلالة سرعة مركز عطالة الكرية v_G يمكن كتابتها من الشكل $\frac{dv_G}{dt} = A - B.v_G$ مع إعطاء عبارتي كل من A و B .

3- أحسب قيمة A مع تحديد وحدتها باستعمال التحليل البعدي .

4- بالاعتماد على البيان أوجد قيمة السرعة الحدية للكريه $v_{\lim}$.

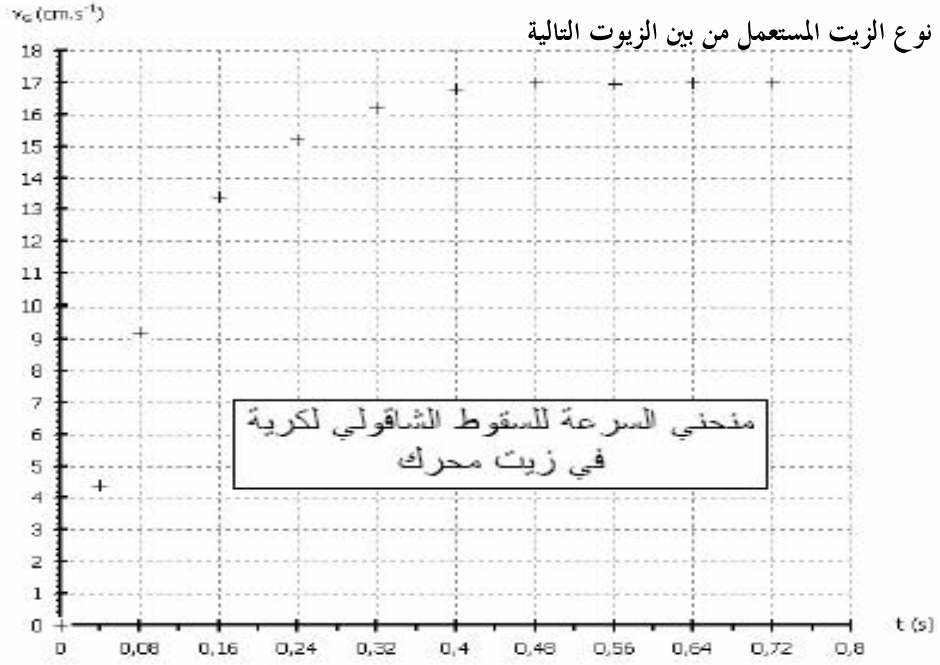
5- ماهي قيمة التسارع عند بلوغ السرعة الحدّية .

6- تعطى عبارة قوة الاحتكاك أيضا بالعبارة $\vec{f} = -6\pi\eta R.\vec{v}_G$

حيث η معامل لزوجة الزيت .

- استنتج قيمة η و نوع الزيت المستعمل من بين الزيوت التالية

زيت المحرك عند درجة حرارة $25°C$			
نوع الزيت	***SAE10***	***SAE30***	***SAE50***
$\eta(Pa.s)$	0.088	0.290	0.700



عن أساتذة المادة: ز- صادوق

ي- عبد الصادق

م- عوفن