الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي — دورة: جوان 2009

الشعبة : رياضيات + تقني رياضي

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 04 ساعات ونصف

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين :

الموضوع الأول

التمرين الأول: (03 نقاط)

لغرض متابعة تطور التحول الكيميائي بين حمض الايثانويك CH_3COOH والايثانول C_2H_5-OH .
نأخذ 7 انابيب اختبار وعند اللحظة $(t=0)$ نمزج في كل واحد منها $n_0(mol)$ من الحمض و $n_0(mol)$ من الكحول السابقين.ينمذج التحول الحادث بالتفاعل ذي المعادلة :

$$CH_3COOH_{(l)} + C_2H_5OH_{(l)} = CH_3COOC_2H_{5(l)} + H_2O_{(l)}$$

عايرنا عند درجة حرارة ثابتة وفي لحظات زمنية متعاقبة محتوى الأنابيب الواحد تلو الآخر من أجل معرفة كمية مادة الحمض المتبقي (n) بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$.
سمحت هذه العملية بالحصول على جدول القياسات التالي :

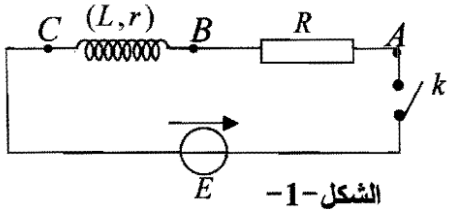
$t(h)$	0	1	2	3	4	5	6	7
$n(mol)$	1,00	0,61	0,45	0,39	0,35	0,34	0,33	0,33
$n'(mol)$								

1- أنجز جدولا لتقدم التفاعل واحسب التقدم الأعظمي x_{max}.
2- استنتج العلاقة التي تعطي كمية مادة الاستر المتشكل (n') بدلالة كمية مادة الحمض المتبقي (n).
3- أكمل الجدول أعلاه ، و باختيار سلم مناسب أرسم المنحنى الذي يمثل تغيرات كمية مادة الاستر المتشكل بدلالة الزمن $n'=f(t)$.
4- أحسب قيمة سرعة التفاعل عند اللحظة $t=3h$.كيف تتطور سرعة التفاعل مع الزمن؟علل.
5- احسب النسبة النهائية للتقدم (τ_f) وماذا تستنتج ؟

التمرين الثاني : (03 نقاط)

نربط على التسلسل العناصر الكهربائية التالية:

- مولد ذي توتر ثابت $(E=12V)$
- وشيعة ذاتيتها $(L=300mH)$ ومقاومتها $(r=10\Omega)$.
- ناقل أومي مقاومته $(R=110\Omega)$.
- قاطعة (k).(الشكل-1-)



الشكل-1-

1- في اللحظة $(t=0s)$ نغلق القاطعة (k):

أوجد المعادلة التفاضلية التي تعطي شدة التيار الكهربائي في الدارة .

2- كيف يكون سلوك الوشيعة في النظام الدائم ؟ وما هي عندئذ عبارة شدة التيار الكهربائي I_0 الذي يجتاز الدارة ؟

3- باعتبار العلاقة $i = A\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ حلا للمعادلة التفاضلية المطلوبة في السؤال -1-

أ/ أوجد العبارة الحرفية لكل من A و τ.

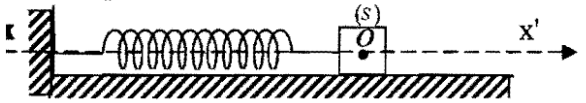
ب/ استنتج عبارة التوتر الكهربائي u_{BC} بين طرفي الوشيعة.

4.أ /أحسب قيمة التوتر الكهربائي u_{BC} في النظام الدائم .

ب/ارسم كيفيا شكل البيان $u_{BC}=f(t)$.

التمرين الثالث: (03 نقاط)

يتكون نواس مرن من جسم صلب نقطي (S) كتلته $m=250g$ يمكنه الحركة على مستو أفقي، ومن نابض حلقاته غير متلاصقة، كتلته مهملة، ثابت مرونته $k=25N/m$. (الشكل المقابل)



عند التوازن يكون (S) عند النقطة 0 (مبدأ الفواصل للمحور $\overline{xx'}$).

نزيح الجسم (S) عن وضع توازنه بمقدار $X_{max}=2cm$، في اتجاه $\overline{xx'}$ و نتركه دون سرعة ابتدائية في اللحظة $(t=0s)$.

1/ بفرض الاحتكاكات مهملة :

أ / مَثِّلْ القوى المؤثرة على الجسم (S) في لحظة كيفية (t).

ب/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلة التفاضلية للحركة.

جـ/ أحسب الدور الذاتي T_0 للجملة المهتزة ثم أكتب المعادلة الزمنية للحركة $x=f(t)$.

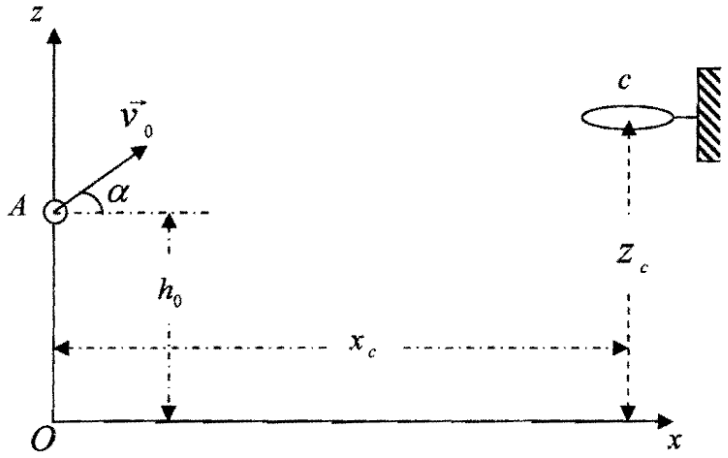
2/ في الحقيقة الاحتكاكات غير مهملة، حيث يخضع (S) اثناء حركته لقوة احتكاك فتصبح المعادلة التفاضلية للحركة من الشكل : $\frac{d^2x}{dt^2}+\alpha\frac{dx}{dt}+\lambda x=0$

نَاقِشْ حسب قيم قوة الاحتكاك النظام الذي تكون عليه حركة (S)، ثم مثل عندئذ تغيرات الفاصلة x بدلالة الزمن الموافق لكل حالة.

التمرين الرابع : (04 نقاط)

قام لاعب في مقابلة لكرة السلة ، بتسديد الكرة نحو السلة من نقطة A منطبقة على مركز الكرة الموجود على ارتفاع $h_0=2.10m$ من سطح الأرض بسرعة ابتدائية $(V_0=8ms^{-1})$ يصنع حاملها زاوية $\alpha=37°$ مع الأفق ،ليمر مركز الكرة G بمركز السلة C الذي إحداثييه: $(x_c=4.50m\ ,\ z_c)$ في المعلم الأرضي $(\overrightarrow{ox},\overrightarrow{oz})$ الذي نعتبره غاليليا.

1/ أدرس حركة مركز عطالة الكرة في المعلم $(\overrightarrow{ox},\overrightarrow{oz})$ معتبرا مبدأ الأزمنة لحظة تسديد الكرة وإهمال تأثير الهواء.



2/أحسب (z_c) .

3/يَعْبُرُ مركز عطالة الكرة مركز السلة بسرعة $(\vec{v}_c)$، التي يصنع حاملها مع الأفق زاوية (β). استنتج قيمتي كل من (v_c) و (β) .

تعطى $(g=9.80\,m\times s^{-2})$

التمرين الخامس: (04 نقاط)

إن نواة الراديوم $^{226}_{88}Ra$ مشعة وتصدر جسيماً α.

1/ماذا تمثل الأرقام 226 و 88 بالنسبة للنواة $^{226}_{88}Ra$ ؟

2/أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتفكك النواة $^{226}_{88}Ra$، مستنتجاً النواة الابن $^{A}_{Z}X$ من بين الانوية التالية ^{83}Bi ، ^{82}Pb ، ^{86}Rn ، ^{89}Ac .

3/علماً أن ثابت تفكك الراديوم المشع $\lambda=1,36\times10^{-11}\,s^{-1}$ ، استنتج زمن نصف حياة الراديوم $^{226}_{88}Ra$.

4/نعتبر عينة كتلتها $m_0=1mg$ من أنوية الراديوم $^{226}_{88}Ra$ عند اللحظة $t_0=0$ ولتكن m كتلة العينة عند اللحظة t :

أ/ عرف زمن نصف الحياة $t_{1/2}$. أوجد العلاقة بين عدد الانوية N وكتلة العينة في اللحظة t ثم اكمل الجدول التالي :

t	t_0	$t_{1/2}$	$2t_{1/2}$	$3t_{1/2}$	$4t_{1/2}$	$5t_{1/2}$
$m\,(mg)$						

ب/ ما هي كتلة العينة المتفككة عند اللحظة $t=5\tau$ (حيث τ ثابت الزمن) ؟ ماذا تستنتج ؟

جـ/ أرسم البيان : $m=f\,(t)$.

التمرين التجريبي : (03 نقاط)

يُحْفَظُ الماء الاكسجيني (محلول لبروكسيد الهيدروجين $(H_2O_2(aq)$) في قارورات خاصة بسبب تفككه الذاتي البطيء . تحمل الورقة الملصقة على قارورته في المختبر الكتابة ماء اكسجيني $(10V)$، وتعني أن $(1L)$من الماء الاكسجيني ينتج بعد تفككه $10L$ من غاز ثنائي الأكسجين في الشرط النظاميين حيث الحجم المولي $V_m=22.4\,L.mol^{-1}$

1- ينمذج التفكك الذاتي للماء الاكسجيني بالتفاعل ذي المعادلة الكيميائية التالية:

$$2H_2O_{2(aq)}=2H_2O_{(l)}+O_{2(g)}$$

أ- بين أن التركيز المولي الحجمي للماء الاكسجيني هو : $C=0,893\,mol\times L^{-1}$

ب- نضع في حوجلة حجما V_1 من الماء الاكسجيني و نكمل الحجم بالماء المقطر إلى $100\ mL$.

- كيف تسمى هذه العملية ؟
- استنتج الحجم V_1 علما أن المحلول الناتج تركيزه المولي $C_1 = 0,1mol \times L^{-1}$.

2-لغرض التأكد من الكتابة السابقة $(10V)$ عايرنا $20\ mL$ من المحلول الممدد بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم $\left(K^+_{(aq)} + MnO^-_{4(aq)}\right)$ المحمض ، تركيزه المولي $C_2 = 0,02mol.L^{-1}$ فكان الحجم المضاف عند التكافؤ $V_E = 38mL$.

أ- اكتب معادلة التفاعل أكسدة – إرجاع المنمذج لتحول المعايرة علما أن الثنائيتين الداخلتين في التفاعل هما: $\left(O_{2(g)}/H_2O_{2(l)}\right)$ و $\left(MnO^-_{4(aq)}/Mn^{2+}_{(aq)}\right)$.

ب- استنتج التركيز المولي الحجمي لمحلول الماء الاكسجيني الابتدائي .وهل تتوافق هذه النتيجة التجريبية مع ما كتب على ملصوقة القارورة؟

الموضوع الثاني

التمرين الأول (03 نقاط)

ينمذج التحول الكيميائي الذي يتحكم في تشغيل عمود بالتفاعل ذي المعادلة :

$$Al_{(s)} + 3Ag^{+}_{(aq)} = Al^{3+}_{(aq)} + 3Ag_{(s)}$$

يُنْتِجُ العمود عند اشتغاله تيارا كهربائيا شدته ثابتة $I = 40mA$ خلال مدة زمنية $\Delta t = 300min$ ويحدث عندها تناقص في التركيز المولي لشوارد Ag^{+}.

1/ حدد قطبي العمود ؟ برر إجابتك.

2/ مثّل بالرسم هذا العمود مبينا عليه اتجاه التيار الكهربائي واتجاه حركة الإلكترونات.

3/ اكتب المعادلتين النصفيتين عند المسريين.

4/ احسب كمية الكهرباء التي ينتجها العمود خلال $300min$ من التشغيل.

5/ بالاستعانة بجدول تقدم التفاعل وبعد مدة زمنية $\Delta t = 300min$ من الاشتغال:

أ/ عين التقدم x .

ب/ أحسب النقصان $\left(\Delta m_{(Al)}\right)$ في كتلة مسرى الألمنيوم.

يعطى : $M_{Al} = 27g.mol^{-1}$ ، $1F = 96500C$.

التمرين الثاني : (03 نقاط)

ينتمي القمر الاصطناعي جيوف أ $(Giove-A)$ إلى برنامج غاليليو الأوروبي لتحديد الموقع المكمل للبرنامج الأمريكي GPS. نعتبر القمر الاصطناعي جيوف أ $(Giove-A)$ذي الكتلة $m = 700kg$نقطياً ونفترض أنه يخضع إلى قوة جذب الأرض فقط .

يدور القمر $(Giove-A)$بسرعة ثابتة في مدار دائري مركزه (O) على ارتفاع $h = 23,6\times10^{3}km$ من سطح الارض.

1/ في أي مرجع تتم دراسة حركة هذا القمر الاصطناعي ؟ و ما هي الفرضية المتعلقة بهذا المرجع والتي تسمح بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ؟

2/ أوجد عبارة تسارع القمر $(Giove-A)$ و عين قيمته.

3/ أحسب سرعة القمر $(Giove-A)$ على مداره.

4/ عرف الدور T ثم عين قيمته بالنسبة للقمر $(Giove-A)$.

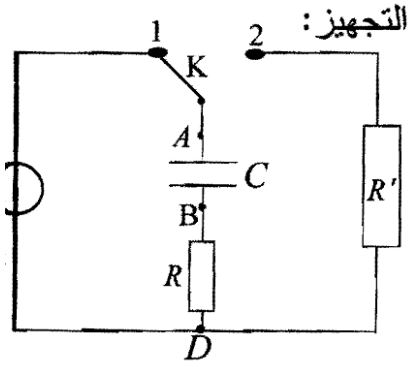
5/ أحسب الطاقة الإجمالية للجملة $\left((Giove-A)\text{، أرض}\right)$.

المعطيات : ثابت الجذب العام $G = 6,67\times10^{-11}SI$ كتلة الأرض $M_T = 5,98\times10^{24}Kg$

نصف قطر الأرض $R_T = 6,38\times10^{3}km$

التمرين الثالث: (04 نقاط)

نحقق التركيب الكهربائي التجريبي المبين في الشكل المقابل باستعمال التجهيز:



- مكثفة سعتها (C) غير مشحونة .
- ناقلين اوميين مقاومتيهما $(R = R' = 470\Omega)$.
- مولد ذي توتر ثابت (E).
- بادلة (k) ، اسلاك توصيل .

1/ نضع البادلة عند الوضع (1) في اللحظة $(t = 0)$:

أ/ بين على الشكل جهة التيار الكهربائي المار في الدارة ثم مثل بالأسهم التوترين u_C , u_R .

ب/عبر عن u_C و u_R بدلالة شحنة المكثفة $q = q_A$ ثم أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة q.

جـ / تقبل هذه المعادلة التفاضلية حلاً من الشكل : $q(t) = A(1 - e^{-\alpha t})$.

عبر عن A و α بدلالة C، R، E.

د / اذا كانت قيمة التوتر الكهربائي عند نهاية الشحن بين طرفي المكثفة $(5V)$، استنتج قيمة (E).

هـ / عندما تشحن المكثفة كليا تخزن طاقة $(E_C = 5mJ)$. استنتج سعة المكثفة (C).

2/ نجعل البادلة الان عند الوضع (2) :

أ / ماذا يحدث للمكثفة ؟

ب / قارن بين قيمتي ثابت الزمن الموافق للوضعين (1) ثم (2) للبادلة (k).

التمرين الرابع : (03 نقاط)

إن نواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ مشعة فتتحول إلى نواة الرصاص $^{206}_{82}Pb$ وتصدر جسيما.

1- اكتب معادلة التفاعل المنمذج لتفكك نواة البولونيوم $^{210}_{84}Po$ ، حدد طبيعة الجسيم الصادر.

2- عين عدد الأنوية N_0 المحتواة في عينة من البولونيوم $^{210}_{84}Po$ كتلتها $m_0 = 10^{-5}g$.

3- سمح قياس النشاط الإشعاعي في لحظات مختلفة t بمعرفة عدد الأنوية المتبقية N في العينة السابقة والمدونة في الجدول التالي :

$t(jours)$	0	40	80	120	160	200	240
$\frac{N}{N_0}$	1,00	0,82	0,67	0,55	0,45	0,37	0,30

أ/ أرسم البيان الذي يعطي تغيرات $\left(-ln\frac{N}{N_0}\right)$ بدلالة الزمن : $-\ln\frac{N}{N_0} = f(t)$

السلم t : $1\,cm \to 40j$, $-ln\frac{N}{N_0}$: $1\,cm \to 0,2$

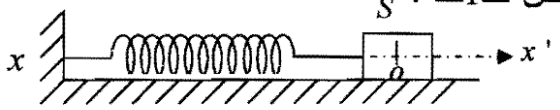
ب/ استنتج من البيان ثابت التفكك λ ، و زمن نصف حياة البولونيوم $^{210}_{84}Po$.

جـ/ ما هو الزمن اللازم لكي تصبح كتلة العينة تساوي $\frac{1}{100}$ من قيمتها الابتدائية (m_0)؟

يعطى ثابت افوغاردو $N_A = 6.023\times10^{23}mol^{-1}$ ، $M(Po) = 210g/mol$

التمرين الخامس : (04 نقاط)

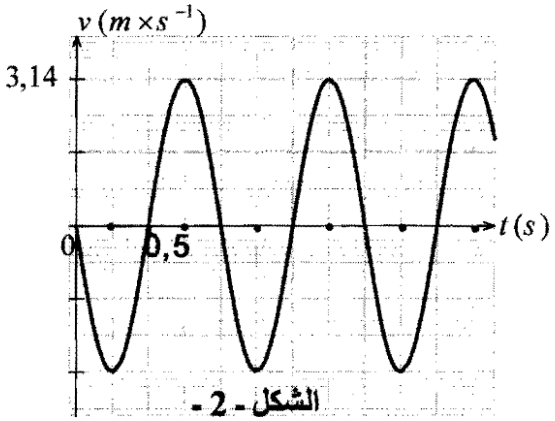
يتشكل نواس مرن أفقي من جسم نقطي (S) كتلته (m) ، مثبت إلى نابض مهمل الكتلة، حلقاته غير متلاصقة، ثابت مرونته $\left(K = 20N.m^{-1}\right)$. يمكن لـــ (S) الحركة دون احتكاك على مستو أفقي مزود بمحور $\overline{xx'}$ مبدأه (O) ينطبق على وضع توازن (S). الشكل ــ1ــ .



الشكل -1-

نزيح (S) عن وضع توازنه في الاتجاه الموجب بمقدار X، ثم نتركه لحاله دون سرعة ابتدائية.

سمحت دراسة تجريبية بتسجيل حركة (S)، والحصول على مخطط السرعة $v = f(t)$ الموضح بالشكل ــ2ــ



الشكل - 2 -

1/ تحت أي شرط يمكن اعتبار المرجع الأرضي غاليلياً بتقريب جيد ؟

2/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلة التفاضلية للحركة.

3/ بالاعتماد على البيان عين :

الدور الذاتي T_0 للجملة المهتزة ، النبض الذاتي ω_0 ، سعة الاهتزاز X ، الكتلة m .

ثم اكتب المعادلة الزمنية لحركة (S): $x = f(t)$.

4/ أثبت أن طاقة الجملة محفوظة(ثابتة) . احسب قيمتها.

التمرين التجريبي : (03 نقاط)

إن احتراق وقود السيارات ينتج غاز SO_2 الملوث للجو من جهة والمسبب للأمطار الحامضية من جهة أخرى .

من أجل معرفة التركيز الكتلي لغاز SO_2 في الهواء ، نحل $20m^3$ من الهواء في $1L$ من الماء لنحصل على محلول S_0 (نعتبر أن كمية SO_2 تنحل كليا في الماء). نأخذ حجما $V = 50mL$ من (S_0) ثم نعايرها بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+_{(aq)} + MnO^-_{4(aq)})$ تركيزه المولي $C_1 = 2,0\times10^{-4}mol\times l^{-1}$.

1/ اكتب معادلة التفاعل المنمذج للمعايرة علما أن الثنائيتين الداخلتين في التفاعل هما:

$(MnO^-_{4(aq)}/Mn^{2+}_{(aq)})$, $(SO^{2-}_{4(aq)}/SO_{2(aq)})$

2/ كيف تكشف تجريبياعن حدوث التكافؤ؟

3/ إذا كان حجم محلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+_{aq} + MnO^-_{4\,aq})$ المضاف عند التكافؤ $V_E = 9,5mL$ استنتج التركيز المولي (C) للمحلول المُعَايَرّ.

4/ عين التركيز الكتلي لغاز SO_2 المتواجد في الهواء المدروس.

5/ إذا كانت المنظمة العالمية للصحة تشترط أن لا يتعدى تركيز SO_2 في الهواء $250\mu g.m^{-3}$ ، هل الهواء المدروس ملوث ؟ برر.

يعطى : $M(O) = 16g\times mol^{-1}$, $M(S) = 32g\times mol^{-1}$