

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

دورة: جوان 2009

وزارة التربية الوطنية

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي

الشعبة : رياضيات + تقني رياضي

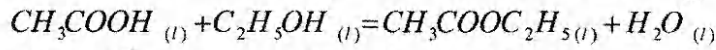
المدة: 04 ساعات ونصف

اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية

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 أنابيب اختبار وعند اللحظة ($t=0$) نمزج في كل واحد منها (n_0) (mol) من الحمض و (n_0) (mol) من الكحول السابقين. يمتزج التحول الحادث بالتفاعل ذي المعادلة :



عائنا عند درجة حرارة ثابتة وفي لحظات زمنية متعاقبة محتوي 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 جدولاً 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 $n' = f(t)$.

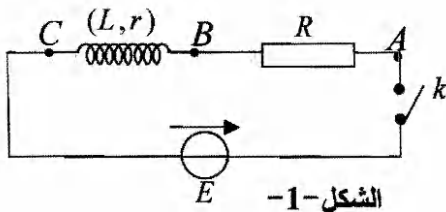
4- أحسب قيمة سرعة التفاعل عند اللحظة $t = 3h$. كيف تتطور سرعة التفاعل مع الزمن؟ علل.

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)



- 1- في اللحظة ($t=0s$) نغلق القاطعة (k):
أوجد المعادلة التفاضلية التي تعطي شدة التيار الكهربائي في الدارة .
- 2- كيف يكون سلوك الوشعة في النظام الدائم ؟ وما هي عندئذ عبارة شدة التيار الكهربائي I_0 الذي يجتاز الدارة ؟

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

- أ/ أوجد العبارة الحرفية لكل من A و τ .
ب/ استنتج عبارة التوتر الكهربائي u_{BC} بين طرفي الوشعة .
1.4 أ/ احسب قيمة التوتر الكهربائي u_{BC} في النظام الدائم .
ب/ ارسم كيفياً شكل البيان ($u_{BC} = f(t)$) .

التمرين الثالث: (03 نقاط)

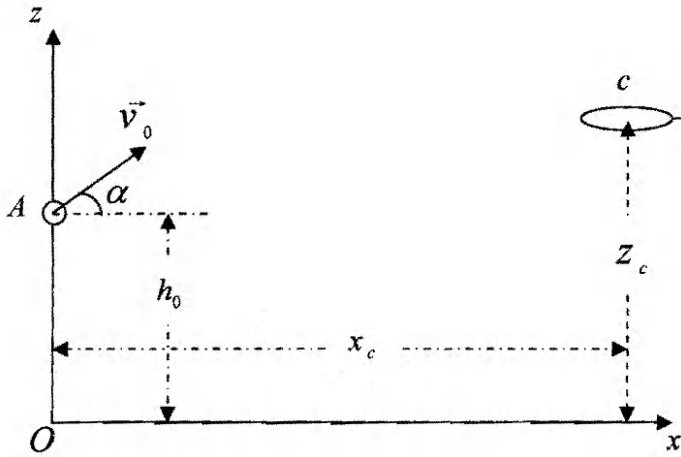
يتكون نواس مرن من جسم صلب نقطي (S) كتلته $m = 250g$ يمكنه الحركة على مستو أفقي، ومن نابض حلقاته غير متلاصقة، كتلته مهملة، ثابت مرونته $k = 25N/m$. (الشكل المقابل)
عند التوازن يكون (S) عند النقطة 0 (مبدأ الفواصل للمحور xx') .
نزيح الجسم (S) عن وضع توازنه بمقدار $X_{max} = 2cm$ ، في اتجاه xx' و نتركه دون سرعة ابتدائية في اللحظة ($t=0s$) .

- 1/ بفرض الاحتكاكات مهملة :
أ / مثل القوى المؤثرة على الجسم (S) في لحظة كيفية (t) .
ب / بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلة التفاضلية للحركة .
جـ / احسب الدور الذاتي T_0 للجoule المهتزة ثم أكتب المعادلة الزمنية للحركة $x = f(t)$.
- 2/ في الحقيقة الاحتكاكات غير مهملة، حيث يخضع (S) أثناء حركته لقوة احتكاك فتصبح المعادلة التفاضلية للحركة من الشكل : $\frac{d^2x}{dt^2} + \alpha \frac{dx}{dt} + \lambda x = 0$
ناقش حسب قيم قوة الاحتكاك النظام الذي تكون عليه حركة (S)، ثم مثل عندئذ تغيرات الفاصلة r 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 $\alpha = 37^\circ$ مع الأفق ،ليمركز الكرة G بمركز السلة C الذي إحداثياته: ($x_c = 4.50m$, z_c) فـ المعلم الأرضي ($\overline{ox}, \overline{oz}$) الذي نعتبره غاليلياً .

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



- 2/ أحسب (z_c) .
 3/ يَعبّرُ مركز عطالة الكرة مركز السلة
 بسرعة $(\vec{v}_c)$ ، التي يصنع حاملها
 مع الأفق زاوية (β) . استنتج قيمتي
 كل من (β) و (v_c) .
 تعطى $(g = 9.80 \text{ m} \times \text{s}^{-2})$

التمرين الخامس: (04 نقاط)

- إن نواة الراديوم $^{226}_{88}\text{Ra}$ مشعة وتصدر جسيماً α .
 1/ ماذا تمثل الأرقام 226 و 88 بالنسبة للنواة $^{226}_{88}\text{Ra}$ ؟
 2/ أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتفكك النواة $^{226}_{88}\text{Ra}$ ، مستنتجاً النواة الابن ^A_ZX من بين الانوية التالية
 $^{89}_{47}\text{Ac}$ ، $^{86}_{36}\text{Rn}$ ، $^{82}_{82}\text{Pb}$ ، $^{83}_{83}\text{Bi}$.
 3/ علماً أن ثابت تفكك الراديوم المشع $\lambda = 1,36 \times 10^{-11} \text{ s}^{-1}$ ، استنتج زمن نصف حياة الراديوم $^{226}_{88}\text{Ra}$.
 4/ نعتبر عينة كتلتها $m_0 = 1 \text{ mg}$ من أنوية الراديوم $^{226}_{88}\text{Ra}$ 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	$t_{1/2}$	$2t_{1/2}$	$3t_{1/2}$	$4t_{1/2}$	$5t_{1/2}$
$m \text{ (mg)}$						

- 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)

- يُحفظ الماء الأكسجيني (محلول لبروكسيد الهيدروجين $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$) في قارورات خاصة بسبب تفكك
 الذاتي البطيء . تحمل الورقة الملصقة على قارورته في المختبر الكتابة ماء أكسجيني (10V) ،
 وتعني أن (1L) من الماء الأكسجيني ينتج بعد تفككه 10L من غاز ثنائي الأكسجين في الشرط
 النظاميين حيث الحجم المولي $V_m = 22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$
 1- ينمذج التفكك الذاتي للماء الأكسجيني بالتفاعل ذي المعادلة الكيميائية التالية:

$$2\text{H}_2\text{O}_{2(\text{aq})} = 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})} + \text{O}_{2(\text{g})}$$

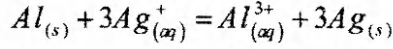
 أ- بين أن التركيز المولي الحجمي للماء الأكسجيني هو : $C = 0,893 \text{ mol} \times \text{L}^{-1}$

- ب- نضع في حوجة حجما V_I من الماء الاكسجيني و نكمل الحجم بالماء المقطر إلى 100 mL .
- كيف تسمى هذه العملية ؟
 - استنتج الحجم V_I علما أن المحلول الناتج تركيزه المولي $C_1 = 0,1\text{ mol} \times L^{-1}$.
- 2- لغرض التأكد من الكتابة السابقة ($10V$) عايرنا 20 mL من المحلول الممدد بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم ($K^+_{(aq)} + MnO^-_{4(aq)}$) المحمض ، تركيزه المولي $C_2 = 0,02\text{ mol} \cdot L^{-1}$ فكان الحجم المضاف عند التكافؤ $V_E = 38\text{ mL}$.
- أ- اكتب معادلة التفاعل أكسدة - إرجاع النمذج لتحول المعايرة علما أن الشنائيتين الداخلتين في التفاعل هما: $(O_{2(g)} / H_2O_{2(l)})$ و $(MnO^-_{4(aq)} / Mn^{2+}_{(aq)})$.
- 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 :



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/ مثل 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 بجداول تقدم التفاعل وبعد مدة زمنية $\Delta t = 300min$ من الاشتغال:
أ/ عين التقدم x .

ب/ أحسب النقصان (Δm_{Al}) في كتلة مسرى الألمنيوم.

$$\text{يعطى : } M_{Al} = 27g.mol^{-1} , \quad 1F = 96500C$$

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 $h = 23,6 \times 10^3 km$ من سطح الأرض.

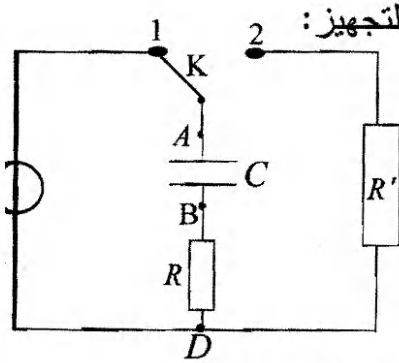
- 1/ في أي مرجع تتم دراسة حركة هذا القمر الاصطناعي ؟ وما هي الفرضية المتعلقة بهذا المرجع والتي تسمح بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ؟
- 2/ أوجد عبارة تسارع القمر ($Giove - A$) و عين قيمته.
- 3/ أحسب سرعة القمر ($Giove - A$) على مداره.
- 4/ عرف الدور T ثم عين قيمته بالنسبة للقمر ($Giove - A$).
- 5/ أحسب الطاقة الإجمالية للجملة ($Giove - A$) ، (أرض).

كتلة الأرض $M_T = 5,98 \times 10^{24} Kg$

المعطيات : ثابت الجذب العام $G = 6,67 \times 10^{-11} SI$

نصف قطر الأرض $R_T = 6,38 \times 10^3 km$

التمرين الثالث: (04 نقاط)



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

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

عبر عن A و α بدلالة E ، R ، C .

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

هـ / عندما تشحن المكثفة كلياً 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 فتنحول 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 $t: 1cm \rightarrow 40j$ ، $-\ln \frac{N}{N_0}: 1cm \rightarrow 0,2$

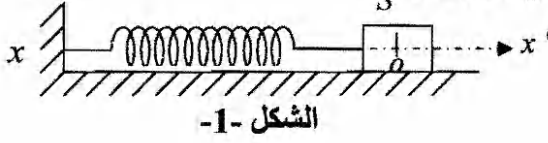
ب/ استنتج من البيان ثابت التفكك λ ، و زمن نصف حياة البولونيوم $^{210}_{84}Po$.

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

يعطى ثابت افو غاردو $N_A = 6.023 \times 10^{23} mol^{-1}$ ، $M(Po) = 210g / mol$

التمرين الخامس : (04 نقاط)

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



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 -2-

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

2/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد المعادلة التفاضلية للحركة.

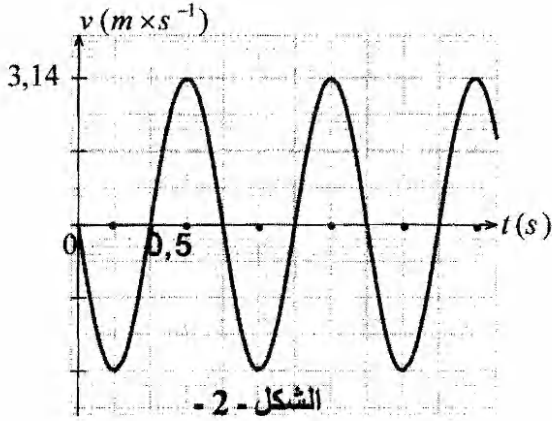
3/ بالاعتماد على البيان عين :

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.



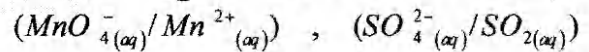
الشكل -2-

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 20 m^3 من الهواء في 1 L من الماء لنحصل على محلول S_0 (نعتبر أن كمية SO_2 تتحل كليا في الماء). نأخذ حجما $V = 50 \text{ mL}$ من (S_0) ثم نعايرها بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم ($K^+_{aq} + MnO^-_{4(aq)}$) تركيزه المولي $C_1 = 2,0 \times 10^{-4} \text{ mol.l}^{-1}$.

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



2/ كيف تكشف تجريبيا عن حدوث التكافؤ ؟

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

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 $250 \mu\text{g.m}^{-3}$ ، هل الهواء المدروس ملوث ؟ برر.

يعطى : $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ ، $M(S) = 32 \text{ g.mol}^{-1}$