

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

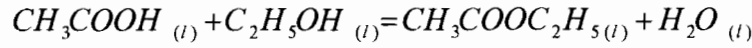
اختبار في مادة: العلوم الفيزيائية

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



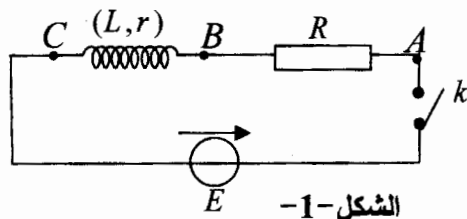
عائرا عند درجة حرارة ثابتة وفي لحظات زمنية متعاقبة محتوى الأنابيب الواحد تلو الآخر من أجل معرفة كمية مادة الحمض المتبقي (n) بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ + OH^-$).
سمحت هذه العملية بالحصول على جدول القياسات التالي :

| | | | | | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| $t(h)$ | 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 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-)

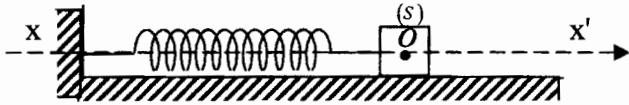
- 1- في اللحظة ($t = 0s$) نغلق القاطعة (k):
أوجد المعادلة التفاضلية التي تعطي شدة التيار الكهربائي في الدارة .
- 2- كيف يكون سلوك الوشيعية في النظام الدائم؟ وما هي عندئذ عبارة شدة التيار الكهربائي I_0 الذي يجتاز الدارة؟

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 الوشيعية .
1.4 أ/ أحسب 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') .
نزوح 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 .

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

2/ في الحقيقة الاحتكاكات غير مهملة، حيث يخضع (S) أثناء حركته لقوة احتكاك فتصبح المعادلة

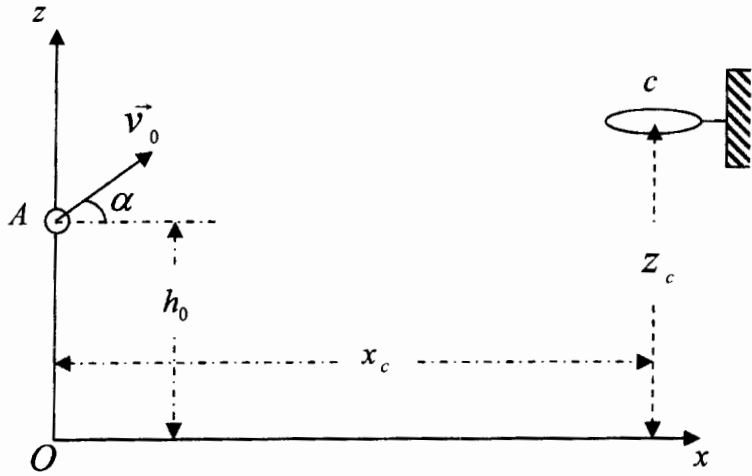
$$\frac{d^2x}{dt^2} + \alpha \frac{dx}{dt} + \lambda x = 0 \quad : \text{ الشكل}$$

ناقش 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 ($V_0 = 8m.s^{-1}$) يصنع حاملها زاوية $\alpha = 37^\circ$ مع الأفق ،ليمر مركز الكرة G بمركز السلة C الذي إحداثياته: ($x_c = 4.50m$, z_c) في 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/ يعبرُ مركز عتالة الكرة مركز السلة
 بسرعة (\vec{v}_c) ، التي يصنع حاملها
 مع الأفق زاوية (β) . استنتج قيمتي
 كل من (v_c) و (β) .
 تعطى $(g = 9.80 \text{ m} \times \text{s}^{-2})$

التمرين الخامس: (04 نقاط)

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

- يُحفظُ الماء الأكسجيني (محلول ليروكسيد الهيدروجين $(\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}))$ في قارورات خاصة بسبب تفككه الذاتي البطيء . تحمل الورقة المصققة على قارورته في المختبر الكتابة ماء أكسجيني (10V) ،
 وتعني أن (1L) من الماء الأكسجيني ينتج بعد تفككه 10L من غاز ثنائي الأوكسجين في الشرطين
 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 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 $C_1 = 0,1 \text{ mol} \times L^{-1}$.

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 المنذج لتحول المعايرة علما أن الثنائيتين الداخلتين في هذا

التفاعل هما: ($O_{2(g)} / H_2O_{2(l)}$) و ($MnO_{4(aq)}^- / Mn_{(aq)}^{2+}$).

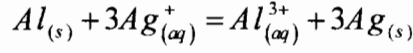
ب- استنتج التركيز المولي الحجمي لمحلول الماء الاكسجيني الابتدائي . وهل تتوافق هذه النتيجة

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

ب/ أحسب النقصان (Δm_{Al}) 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 $h = 23,6 \times 10^3 km$ من سطح الأرض.

- 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 ($Giove - A$) ، (أرض).

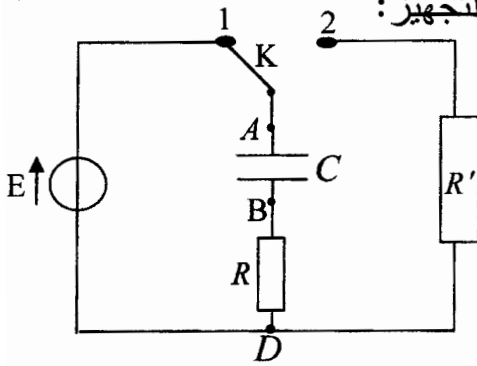
كتلة الأرض $M_T = 5,98 \times 10^{24} Kg$

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)

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_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 .

ج / تقبل هذه المعادلة التفاضلية حلا 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 جسما .

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

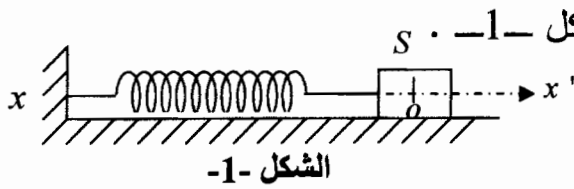
ب/ استنتج من البيان ثابت التفكك λ ، و زمن نصف حياة البولونيوم $^{210}_{84}Po$.

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

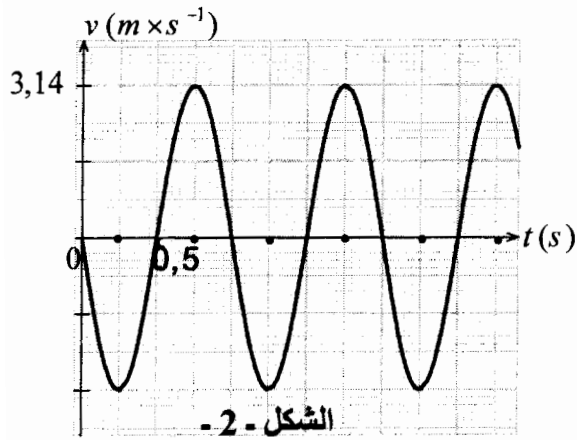
يعطى ثابت افوغاردو $N_A = 6.023 \times 10^{23} mol^{-1}$ ، $M(Po) = 210g / mol$

التمرين الخامس : (04 نقاط)

يتشكل نواس مرن أفقي من جسم نقطي (S) كتلته (m) ، مثبت إلى نابض مهمل الكتلة، حلقاته غير متلاصقة، ثابت مرونته ($K = 20N.m^{-1}$). يمكن لـ (S) الحركة دون احتكاك على مستوى أفقي مزود



بمحور xx' مبدأه (O) ينطبق على وضع توازن (S). 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



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.

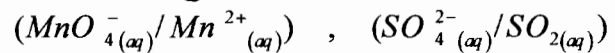
التمرين التجريبي : (03 نقاط)

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

من أجل معرفة التركيز الكتلتي لغاز SO_2 في الهواء ، نحل $20m^3$ من الهواء في $1L$ من الماء لنحصل على محلول S_0 (نعتبر أن كمية SO_2 تتحل كلياً في الماء). نأخذ حجماً $V = 50mL$ من (S_0) ثم نعايرها بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم ($K_{(aq)}^+ + MnO_{4(aq)}^-$) تركيزه المولي

$$.C_1 = 2,0 \times 10^{-4} mol \times l^{-1}$$

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



2/ كيف تكشف تجريبياً عن 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 المُعاير.

4/ عين التركيز الكتلتي 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.

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