

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

الديوان الوطني للامتحانات والمسابقات

وزارة التربية الوطنية

دورة: جوان 2009

امتحان بكالوريا التعليم الثانوي

الشعبة: رياضيات + تقني رياضي

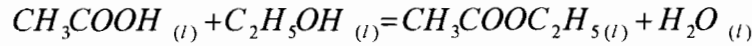
المدة: 04 ساعات ونصف

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 :



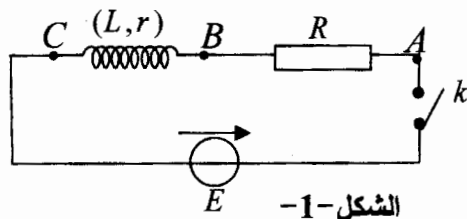
عائرا عند درجة حرارة ثابتة وفي لحظات زمنية متعاقبة محتوى الأنابيب الواحد تلو الآخر من أجل معرفة كمية مادة الحمض المتبقي ( $n$ ) بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم ( $Na^+ + OH^-$ ).  
سمحت هذه العملية بالحصول على جدول القياسات التالي :

$t(h)$	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 ( $\tau_f$ ) 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-)

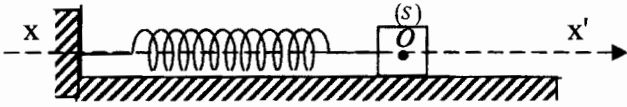
- 1- في اللحظة ( $t = 0s$ ) نغلق القاطعة ( $k$ ):  
أوجد المعادلة التفاضلية التي تعطي شدة التيار الكهربائي في الدارة .
- 2- كيف يكون سلوك الوشيعية في النظام الدائم؟ وما هي عندئذ عبارة شدة التيار الكهربائي  $I_0$  الذي يجتاز الدارة؟

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  $\tau$  .  
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  $xx'$  ونتركه 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

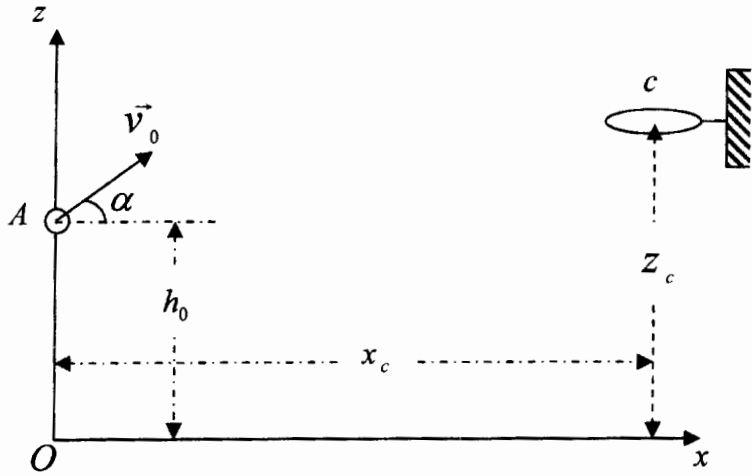
$$\frac{d^2x}{dt^2} + \alpha \frac{dx}{dt} + \lambda x = 0 \quad \text{الشكل :}$$

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  $(\beta)$  . استنتج قيمتي  
 كل من  $(v_c)$  و  $(\beta)$  .  
 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  $\alpha$  .  
 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  $^A_Z\text{X}$  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  $\tau$  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  $100 \text{ mL}$ .

• 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  $20 \text{ mL}$  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  $(MnO_{4(aq)}^- / Mn_{(aq)}^{2+})$ .

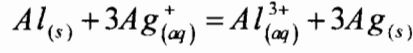
ب- استنتج التركيز المولي الحجمي لمحلول الماء الاكسجيني الابتدائي . وهل تتوافق هذه النتيجة

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  $(\Delta m_{Al})$  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).

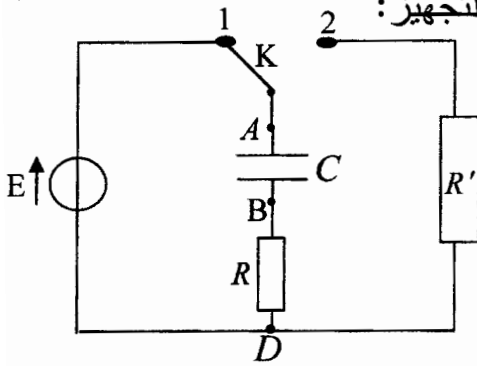
كتلة الأرض  $M_T = 5,98 \times 10^{24} Kg$

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 .

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

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

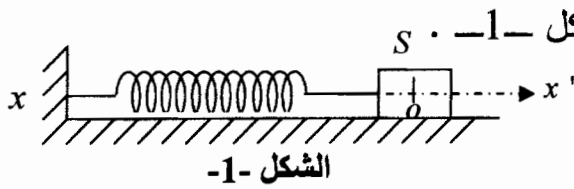
ب/ استنتج من البيان ثابت التفكك  $\lambda$  ، و زمن نصف حياة البولونيوم  $^{210}_{84}Po$  .

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

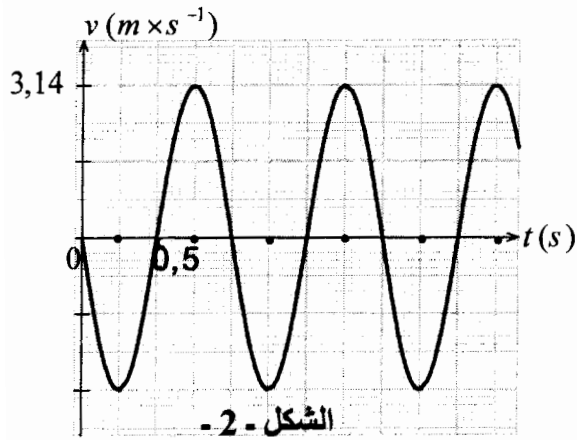
يعطى ثابت افوغاردو  $N_A = 6.023 \times 10^{23} mol^{-1}$  ،  $M(Po) = 210g / mol$

### 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  $\omega_0$  ، سعة الاهتزاز  $X$  ، الكتلة  $m$  .  
 ثم اكتب المعادلة الزمنية لحركة ( $S$ ) :  $x = f(t)$  .  
 4/ أثبت أن طاقة الجملة محفوظة (ثابتة) . احسب قيمتها.

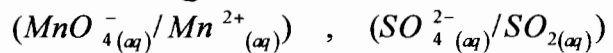
### التمرين التجريبي : (03 نقاط)

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  $SO_2$  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 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.

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