

امتحان شهادة بكالوريا التعليم الثانوي دورة جوان 2008

الشعبة : رياضيات وتقني رياضي

المدة : 04 ساعات ونصف

اختبار في مادة : العلوم الفيزيائية

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين :
الموضوع الأول : (20 نقطة)

التمرين الأول : (03 نقاط)

1/ لعنصر البولونيوم (Po) عدة نظائر مشعة، أحدها فقط طبيعي .

أ/ ما المقصود بكل من : النظير و النواة المشعة ؟

ب/ نعتبر أحد النظائر المشعة، نواته (4_2Po) والتي تتفكك إلى نواة الرصاص (${}^{206}_{82}Pb$) وتصدر جسيما α . أكتب معادلة التفاعل المنمذج لتفكك نواة النظير (4_2Po) ثم استنتج قيمتي A و Z .

2/ ليكن N_0 عدد الأنوية المشعة الموجودة في عينة من النظير (4_2Po) في اللحظة $t=0$ ، $N(t)$ عدد الأنوية المشعة غير المتفككة الموجودة فيها في اللحظة t .

باستخدام كاشف لإشعاعات (α) مجهز بعداد رقمي تم الحصول على جدول القياسات التالي:

t (jours)	0	20	50	80	100	120
$\frac{N(t)}{N_0}$	1,00	0,90	0,78	0,67	0,61	0,55
$-\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right)$						

أ/ أملأ الجدول السابق.

ب/ أرسم على ورقة ميليمترية البيان : $-\ln\left(\frac{N(t)}{N_0}\right) = f(t)$

يعطى سلم الرسم : - على محور الفواصل : $1\text{cm} \rightarrow 20\text{jours}$ - على محور الترتيب : $0,10 \rightarrow 1\text{cm}$

ج/ أكتب قانون التناقص الإشعاعي وهل يتوافق مع البيان السابق. برّر إجابتك.

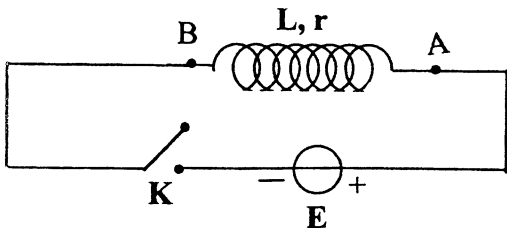
د/ انطلاقا من البيان، استنتج قيمة λ ، ثابت التفكك (ثابت الإشعاع) المميز للنظير 4_2Po .

هـ/ أعط عبارة زمن نصف عمر 4_2Po واحسب قيمته.

التمرين الثاني : (03 نقاط)

بغرض معرفة سلوك ومميزات وشيعة مقاومتها (r) وذاتيتها (L) ، نربطها على التسلسل بمولد ذي

توتر كهربائي ثابت $E=4,5V$ وقاطعة K . الشكل-1-



1- انقل مخطط الدارة على ورقة الإجابة وبين عليه جهة

مرور التيار الكهربائي وجهتي السهمين الذين يمثلان

التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيعة وبين طرفي المولد.

الشكل-1 -

2- في اللحظة $t=0$ تُغلق القاطعة : (K) / بتطبيق قانون جمع التوترات، أوجد المعادلة التفاضلية التي تعطي الشدة اللحظية $i(t)$ للتيار الكهربائي المار في الدارة.

ب/ بين أن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل حلا من الشكل $i(t) = I_0(1 - e^{-\frac{r}{L}t})$ حيث I_0 هي الشدة العظمى للتيار الكهربائي المار في الدارة.

3- تُعطى الشدة اللحظية للتيار الكهربائي بالعلاقة $i(t) = 0,45(1 - e^{-10t})$ حيث t بالثانية و i بالأمبير. احسب قيم المقادير الكهربائية التالية:
 أ/ للشدة العظمى (I_0) للتيار الكهربائي المار في الدارة.
 ب/ المقاومة (r) للوشيجة.
 ج/ الذاتية (L) للوشيجة.
 د/ ثابت الزمن (τ) المميز للدارة.

4- أ/ ما قيمة الطاقة المخزنة في الوشيجة في حالة النظام الدائم؟
 ب- اكتب عبارة التوتر الكهربائي اللحظي بين طرفي الوشيجة.
 ج/ احسب قيمة التوتر الكهربائي بين طرفي الوشيجة في اللحظة ($t = 0,3s$).

التمرين الثالث : (03 نقاط)

نعتبر محلولاً مائياً لحمض الإيثانويك حجمه $V=100\text{mL}$ وتركيزه المولي $C=1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol/L}$ نقيس الناقلية G لهذا المحلول في الدرجة 25°C بجهاز قياس الناقلية، ثابت خليته $k=1,2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$ ، فكانت النتيجة $G=1,92 \cdot 10^{-4} \text{ S}$.

1- احسب كتلة الحمض النقي المنحلة في الحجم V من المحلول.

2- اكتب معادلة التفاعل المنمذج لإحلال حمض الإيثانويك في الماء.

3- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل. عرّف التقدم الأعظمي x_{\max} وعبر عنه بدلالة التركيز C للمحلول وحجمه V .

4- أ/ أعط عبارة الناقلية النوعية σ للمحلول:

- بدلالة الناقلية G للمحلول و الثابت k للخلية.

- بدلالة التركيز المولي لسوارد الهيدرونيوم، $[\text{H}_3\text{O}^+]$ ، والناقلية المولية الشاردية $\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+}$ والناقلية

المولية الشاردية $\lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-}$ (نهمل التشرّد الذاتي للماء).

ب/ استنتج عبارة $[\text{H}_3\text{O}^+]_r$ في الحالة النهائية (حالة التوازن) بدلالة G ، k ، $\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+}$ و $\lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-}$ احسب قيمته.

ج/ استنتج قيمة pH المحلول.

5/ أوجد عبارة كسر التفاعل Q_{rf} في الحالة النهائية (حالة التوازن) بدلالة $[\text{H}_3\text{O}^+]_r$ والتركيز C

للمحلول. ماذا يمثل Q_{rf} في هذه الحالة؟

6/ أحسب pKa للتثنائية $(\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-)$.

نُعطي: $M(\text{O})=16\text{g/mol}$ ، $M(\text{H})=1\text{g/mol}$ ، $M(\text{C})=12\text{g/mol}$

$$\lambda_{\text{H}_3\text{O}^+} = 35\text{mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1} , \lambda_{\text{CH}_3\text{COO}^-} = 4,1\text{mS} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1} , K_e = 10^{-14}$$

التمرين الرابع : (03 نقاط)

يدور قمر اصطناعي كتلته (m) حول الأرض بحركة منتظمة ، في رسم مساراً دائرياً نصف قطره (r) ، ومركزه هو نفسه مركز الأرض.

1- مثل قوة جذب الأرض للقمر الاصطناعي واكتب عبارة قيمتها بدلالة r ، G ، m ، M_T حيث :

M_T كتلة الأرض ، m كتلة القمر الاصطناعي ، G ثابت الجذب العام

r نصف قطر المسار (البعد بين مركزي الأرض والقمر الاصطناعي)

2- باستعمال التحليل البعدي أوجد وحدة ثابت الجذب العام (G) في الجملة الدولية (SI).

3- بين أن عبارة السرعة الخطية (v) للقمر الاصطناعي في المرجع المركزي الأرضي تعطى بـ:

$$v = \sqrt{\frac{GM_T}{r}}$$

4- اكتب عبارة (v) بدلالة r و T حيث T دور القمر الاصطناعي.

5- اكتب عبارة دور القمر الاصطناعي حول الأرض بدلالة r ، G ، M_T .

6- أ/ بين أن النسبة ($\frac{T^2}{r^3}$) ثابتة لأي قمر يدور حول الأرض ، ثم احسب قيمتها العددية في المعلم

المركزي الأرضي مقدره بوحدة الجملة الدولية (SI).

ب/ إذا كان نصف قطر مسار قمر اصطناعي يدور حول الأرض $r = 2,66 \cdot 10^4 km$ ، احسب دور

حركته .

يعطى: ثابت الجذب العام : $G = 6,67 \cdot 10^{-11} SI$ ، $\pi^2 = 10$

كتلة الأرض : $M_T = 5,97 \cdot 10^{24} kg$

التمرين الخامس : (4 نقاط)

ملاحظة : نهمل تأثير الهواء وكل الاحتكاكات.

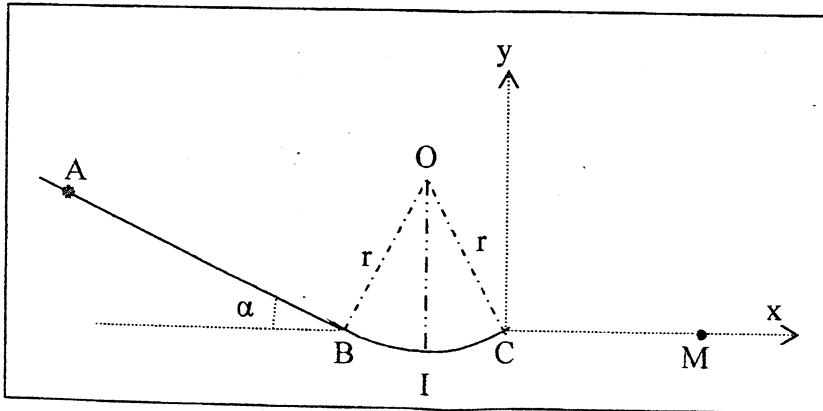
يترك جسم نقطي (s) ، دون سرعة ابتدائية من النقطة A لينزلق وفق خط الميل الأعظم AB لمستو

مائل يصنع مع الأفق زاوية $\alpha = 30^\circ$. المسافة ($AB=L$) .

يتصل AB مماسياً في النقطة B بمسلك دائري (BC) مركزه (O) و نصف قطره (r) بحيث تكون النقاط

A ، B ، C ، O ضمن نفس المستوي الشاقولي و النقطتان B ، C على نفس المستوى الأفقي. (الشكل -2)

يعطى: كتلة الجسم (s) $m=0,2kg$ ، $g=10m/s^2$ ، $L=5m$ ، $r=2m$



1 - أوجد عبارة سرعة الجسم (s) عند مروره بالنقطة B بدلالة L ، g ، α . ثم احسب قيمتها.

2 - حدد خصائص شعاع السرعة للجسم (s) في النقطة C .

3 - أ/ أوجد بدلالة m ، g ، α عبارة شدة القوة التي تطبقها الطريق على الجسم (s) خلال انزلاقه على المستوي المائل. احسب قيمتها.

ب/ لتكن I أخفض نقطة من المسار الدائري (BC). يمر الجسم (s) بالنقطة I بالسرعة $v_I = 7,37 m/s$. احسب شدة القوة التي تطبقها الطريق على الجسم (s) عند النقطة I.

4 - عند وصول الجسم (s) إلى النقطة C يغادر المسار (BC) ليقفز في الهواء.

أ/ أوجد في المعلم $(\overline{Cx}, \overline{Cy})$ المعادلة الديكارتية $y=f(x)$ لمسار الجسم (s).

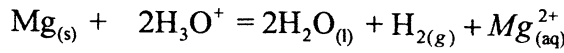
نأخذ مبدأ الأزمنة ($t=0$) لحظة مغادرة الجسم النقطة C.

ب/ يسقط الجسم (s) على المستوي الأفقي المار بالنقطتين B ، C في النقطة M.

احسب المسافة CM.

التمرين التجريبي: (04 نقاط)

تمهذج التحويل الكيميائي الحاصل بين المغنيزيوم Mg ومحلول حمض كلور الهيدروجين بتفاعل أكسدة - إرجاع معادلته:



تدخل كتلة من معدن المغنيزيوم $m=1,0g$ في كأس به محلول من حمض كلور الهيدروجين حجمه $V=60mL$ وتركيزه المولي $C=5,0mol/L$ ، فنلاحظ انطلاق غاز ثنائي الهيدروجين وتزايد حجمه تدريجياً حتى اختفاء كتلة المغنيزيوم كلياً.

تجمع غاز ثنائي الهيدروجين المنطلق ونقيس حجمه كل دقيقة فنحصل على النتائج المدونة في جدول القياسات أدناه :

t (min)	0	1	2	3	4	5	6	7	8
V_{H_2} (mL)	0	336	625	810	910	970	985	985	985
x (mol)									

1// أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل .

2// أكمل جدول القياسات حيث x يمثل تقدم التفاعل.

3// أرسم المنحنى البياني $x=f(t)$ بسلم مناسب.

4// عين التقدم النهائي x_f للتفاعل الكيميائي وحدد المتفاعل المحدد .

5// أحسب سرعة تفاعل ثنائي الهيدروجين في اللحظتين ($t=0 \text{ min}$) ، ($t=3 \text{ min}$).

6// عين زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

7// أحسب تركيز شوارد الهيدرونيوم (H_3O^+) في الوسط التفاعلي عند إنتهاء التحويل الكيميائي.

نأخذ : $M(Mg) = 24.3 \text{ g/mol}$

الحجم المولي في شروط التجربة $V_M=24L/mol$