الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية ثانوية مولود قاسم نايت بلقاسم – الخروب

إمتحان تجريبي لشهادة البكالوريا دورة جوان 2016

الشعب : العلوم التجريبية و الرياضية

المدة : **علوم فيزيائية** **الموضوع : 06** المدة : 4 ساعات

التمرين الأول : (بكالوريا 2009 – رياضيات) (الحل المفصل : تمرين مقترح 20 على الموقع)

يحفظ الماء الأكسجيني (محلول لبروكسيد الهيدروجين $H_2O_{2\,(aq)}$ في قارورات خاصة بسبب التفكك الذاتي البطيء) . تحمل الورقة الملصقة على قارورته في المختبر الكتابة ماء أكسجيني (10V) ، و تعني (1L) من الماء الأكسيجيني ينتج بعد تفككه 10L من غاز ثنائي الأكسجين في الشروطين النظاميين حيث الحجم المولي $V_M = 22.4\ L.mol^{-1}$

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

$$2H_2O_{2(aq)} = 2H_2O_{(\ell)} + O_{2(aq)}$$

أ- بين أن التركيز المولي الحجمي للماء الأكسجيني هو : $C = 0.893\ mol.L^{-1}$.

ب- نضع في حوجلة حجما V_i من الماء الأكسجيني و نكمل الحجم بالماء المقطر إلى 100 mL .

- كيف تسمى هذه العملية ؟
- استنتج الحجم V_i علما أن المحلول الناتج تركيزه المولي $C_1 = 0.1\ mol.L^{-1}$.

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 $C_2 = 0.02\ mol.L^{-1}$ فكان الحجم المضاف عند التكافؤ $V_E = 38\ mL$.

أ- أكتب معادلة التفاعل أكسدة- إرجاع المنمذج لتحول المعايرة علما أن الثنائيتين الداخلتين في هذا التفاعل هما :

$$(\ MnO_4^-{}_{(aq)} / Mn^{2+}{}_{(aq)}\ )\ ،\ (\ O_{2\,(aq)}/H_2O_{2\,(aq)}\ )$$

ب- استنتج التركيز المولي الحجمي لمحلول الماء الأكسجيني الابتدائي ، و هل تتوافق هذه النتيجة التجريبية مع ما كتب على ملصوقة القارورة ؟

التمرين الثاني : (بكالوريا 2013 - رياضيات) (الحل المفصل : تمرين مقترح 39 على الموقع)

مع اكتشاف النشاط الإشعاعي الاصطناعي ، أصبح من الممكن الحصول على أنوية مشعة اصطناعيا ، و من بينها نواة الصوديوم $^{24}_{11}Na$ ، نحصل على الصوديوم 24 بقذف النظير $^{23}_{11}Na$ الطبيعي بنترون .

1- أ- ما المقصود بما يلي :

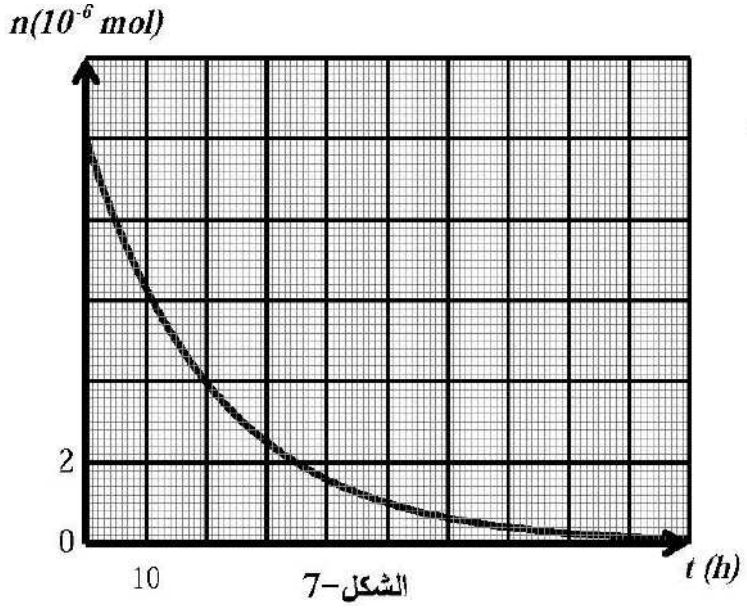
- نواة مشعة .
- النظائر .

ب- أكتب المعادلة النووية للحصول على النواة $^{24}_{11}Na$.

2- إن نواة الصوديوم $^{24}_{11}Na$ المشعة تصدر الجسيمات β^- .

- أكتب معادلة تفكك نواة الصوديوم $^{24}_{11}Na$ ، محددا النواة البنت من بين الأنوية التالية :

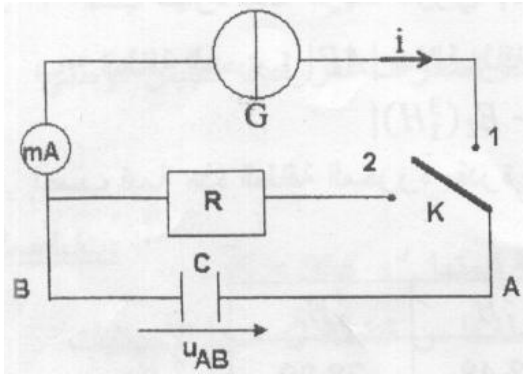
$$_{14}Si\ ،\ _{13}Al\ ،\ _{12}Mg\ ،\ _{10}Ne\ .$$



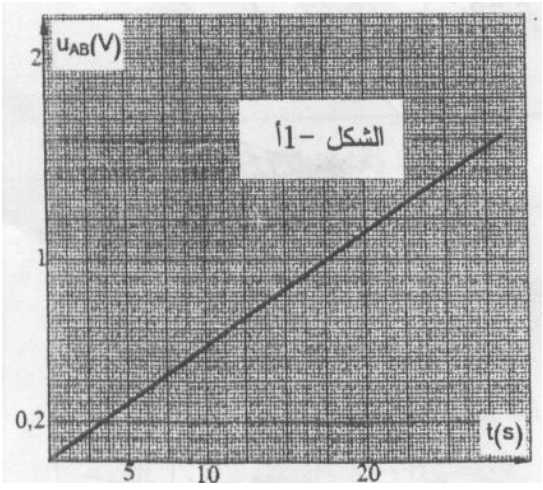
الشكل-7

3- يحقن مريض حجما : $V_1 = 10\ mL$ من محلول يحتوي على الصوديوم 24 في اللحظة $t = 0\ h$. (الشكل) يمثل تغيرات كمية مادة الصوديوم 24 بدلالة الزمن .
اعتمادا على البيان حدد :
أ- n_0 كمية مادة الصوديوم 24 التي تم حقنها للمريض .
ب- عرف زمن نصف العمر $t_{1/2}$ ، ثم حدد قيمته .
4- إن دم المريض لا يحتوي على الصوديوم 24 قبل اللحظة $t = 0\ h$.
أ- أثبت أن كمية مادة الصوديوم 24 في لحظة زمنية t ، تكتب بالعلاقة : $n(t) = n_0 e^{-\lambda t}$.
ب- بين أن كمية مادة الصوديوم 24 المتبقية في دم المريض في اللحظة $t_1 = 6\ h$ هي : $n_1 = 7.6 \cdot 10^{-6}\ mol$.
5- في اللحظة $t_1 = 6\ h$ ، نأخذ عينة من دم المريض حجمها : $V_2 = 10\ mL$ ، فنجدها أنها تحتوي على كمية مادة الصوديوم 24 : $n_2 = 1.5 \cdot 10^{-8}\ mol$.
- جد V حجم دم المريض ، علما أن الصوديوم 24 موزع بانتظام .

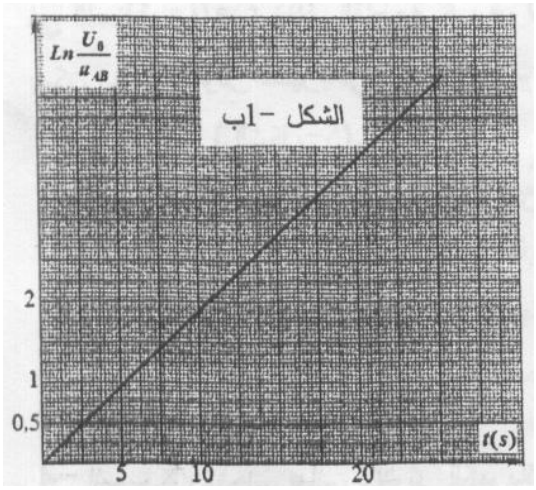
التمرين الثالث : (بكالوريا 2012 - رياضيات) (الحل المفصل : تمرين مقترح 22 على الموقع)



اقترح أستاذ على تلامذته تعيين سعة مكثفة C بطريقتين مختلفتين :
الطريقة الأولى : تفريغ المكثفة بتيار مستمر ثابت الشدة .
الطريقة الثانية : تفريغ المكثفة في ناقل أومي .
لهذا الغرض تم تحقيق التركيب المقابل .
أولا : المكثفة في البداية فارغة . نضع في اللحظة $t = 0$ البادلة k في الوضع (1) ، فتشحن المكثفة بالمولد G الذي يعطي تيارا ثابتا شدته $i = 0.31\ mA$. بواسطة جهاز ExAO تمكنا من مشاهدة المنحنى البياني لتطور التوتر u_{AB} بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن t (الشكل-1 أ)



الشكل -1أ



الشكل -1ب

أ- أعط عبارة التوتر u_{AB} بدلالة شدة التيار i المار في الدارة ، و سعة المكثفة C و الزمن t .
ب- جد قيمة C سعة المكثفة .
ثانيا : عندما يصبح التوتر بين طرفي المكثفة مساوي إلى القيمة $U_0 = 1.6\ V$ ، نضع البادلة k في الوضع (2) في لحظة نعتبرها من جديد $t = 0$ ، فيتم تفريغ المكثفة في ناقل أومي مقاومته $R = 1K\Omega$.

أ- جد المعادلة التفاضلية التي يحققها u_{AB} . علما أن حلها : $u_{AB} = U_0\, e^{-\frac{t}{\tau}}$.
ب- أثناء تفريغ المكثفة ، سمح جهاز ExAO من متابعة تطور التوتر الكهربائي u_{AB} بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن t . بواسطة برمجية تمكنا من الحصول على المنحنى البياني (الشكل-1 ب) .
جد بيانيا قيمة ثابت الزمن τ للدارة ، ثم استنتج قيمة سعة المكثفة C .

التمرين الرابع : (بكالوريا 2013 - رياضيات) (الحل المفصل : تمرين مقترح 22 على الموقع)

1- نحضر محلولا مائيا (S_1) لحمض الإيثانويك $CH_3\text{-}COOH$ ، و ذلك بانحلال كتلة : $m = 0.72\ g$ من حمض الإيثانويك النقي في $800\ mL$ من الماء المقطر . في درجة الحرارة $25°C$ ، كانت قيمة الـ pH لمحلوله 3.3 .
أ- أحسب C_1 التركيز المولي للمحلول (S_1) .
ب- اكتب المعادلة المنمذجة لتفاعل حمض الإيثانويك مع الماء .
جـ- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل .
د- عبر عن التقدم x_{eq} عند التوازن بدلالة : pH و V ، حيث V حجم المحلول (S_1) .
هـ- بين أن قيمة الـ pKa للثنائية : CH_3COOH/CH_3COO^- هي : 4.76 .
2- نمزج حجما V_1 من المحلول (S_1) كمية مادته n_0 مع حجم V_2 من محلول النشادر له نفس كمية المادة n_0 .
أ- أكتب معادلة التفاعل الحادث بين : $CH_3\text{-}COOH$ و NH_3 .
ب- احسب ثابت التوزان K .
جـ- بين أن النسبة النهائية τ_{eq} لتقدم التفاعل يمكن كتابتها على الشكل : $\tau_{eq} = \dfrac{\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}$.
د- احسب τ_{eq} . ماذا تستنتج ؟
تعطى : $pKa(NH_4^+/NH_3) = 9.2$ ، $M(H) = 1\ g/mol$ ، $M(C) = 12\ g/mol$ ، $M(O) = 16\ g/mol$.

التمرين الخامس : (بكالوريا 2014 – علوم تجريبية) (الحل المفصل : تمرين مقترح 49 على الموقع)

في مرجع جيومركزي نعتبر حركة الأقمار الاصطناعية دائرية حول مركز الأرض التي نفرض أنها كرة متجانسة كتلتها M_T ونصف قطرها R.
نقبل أن القمر الاصطناعي في مداره يخضع لقوة جذب الأرض $\vec{F}_{T/s}$ فقط.
1) أ- عرّف المرجع الجيومركزي.
ب- اكتب العبارة الشعاعية للقوة $\vec{F}_{T/s}$ بدلالة G (ثابت الجذب العام)، M_T ، R ، m_s (كتلة القمر الاصطناعي) و h ارتفاعه عن سطح الأرض.
جـ- استنتج عبارة $\vec{a}$ شعاع تسارع حركة القمر الاصطناعي، ما طبيعة الحركة؟

2) الجدول التّالي يعطي بعض خصائص حركة قمرين اصطناعيين حول الأرض.

القمر الاصطناعي	*Alsat1*	*Astra*
$T(s)\times10^3$	5,964	86,160
$h(m)\times10^6$	0,70	35,65

أ- أحد القمرين الاصطناعيين جيومستقرًا، عيّنه مع التعليل.

ب- احسب تسارع الجاذبية الأرضية (g) عند نقطة من مدار القمر الاصطناعي *Alsat1*. ماذا تستنتج؟

جـ- بيِّن اعتمادًا على معطيات الجدول أنّ القانون الثالث لكبلر مُحقَّق.

د- استنتج قيمة تقريبية للكتلة M_T .

المعطيات: $1\ jour = 23h\ 56\min$ ، $R = 6380\ km$ ، $G = 6,67\times10^{-11}\ N\cdot m^2\cdot kg^{-2}$

تسارع الجاذبية عند سطح الأرض: $g_0 = 9,8\,m\cdot s^{-2}$.

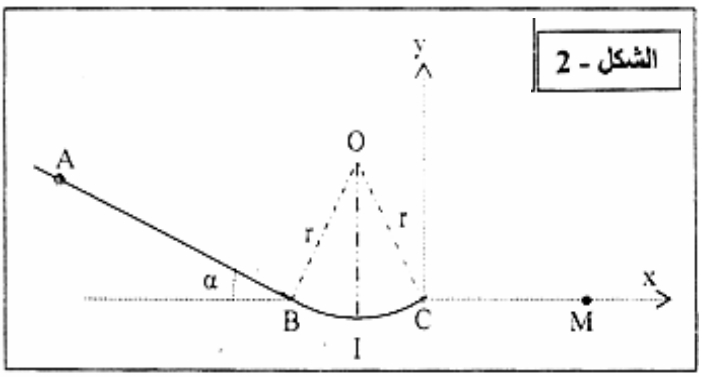
التمرين السادس : ((بكالوريا 2008 – رياضيات) (الحل المفصل : تمرين مقترح 35 على الموقع)

ملاحظة : نهمل تأثير الهواء و كل الاحتكاكات .

يترك جسم نقطي (S) ، دون سرعة ابتدائية من النقطة A لينزلق وفق خط الميل الأعظم AB لمستو مائل يصنع مع الأفق زاوية $\alpha = 30°$. المسافة $(AB = L)$.

يتصل AB مماسيا 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 المستوي الأفقي (الشكل-2) .

يعطى : كتلة الجسم (S) $m = 0.2\ kg$ ، $g = 10\ m/s^2$ ، $L = 5\ m$ ، $r = 2\ m$.



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

ب) لتكن I أخفض نقطة من المسار الدائري (BC) . يمر الجسم (S) بالنقطة I بالسرعة $v_1 = 7.37\ m/s$. أحسب 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 $(\overrightarrow{Cx}, \overrightarrow{Cy})$ 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 . أحسب المسافة CM .