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

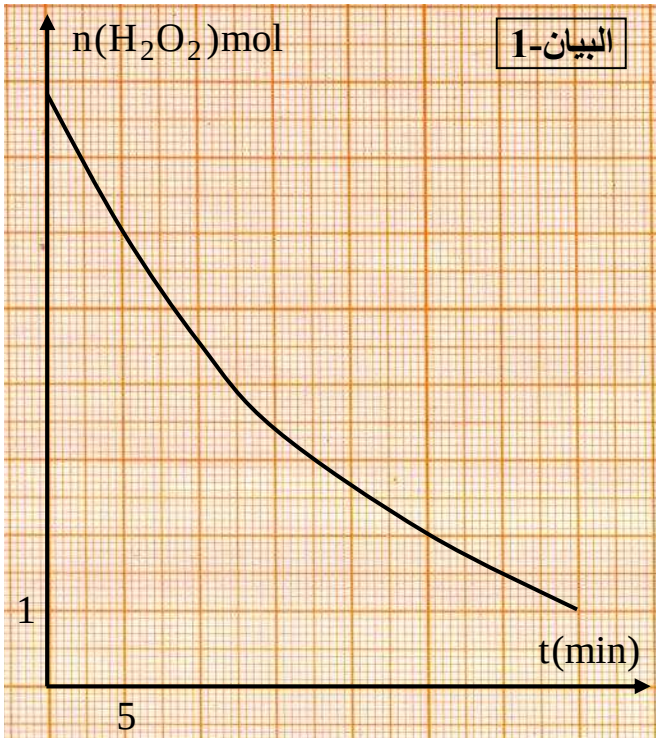
المدة : **علوم فيزيائية** **الموضوع : 11** المدة : 4 ساعات

التمرين الأول: (الحل المفصل : تمرين مقترح 28 على الموقع)

يتحلل بيروكسيد ثنائي الهيدروجين (الماء الأكسجيني) وفق التفاعل ذي المعادلة التالية :

$$2H_2O_{2(aq)} = O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$$

1- لدراسة تطور هذا التفاعل عند درجة حرارة ثابتة نضيف للماء الأكسجيني عند اللحظة ($t = 0$) كمية قليلة من ثنائي أكسيد المنغنيز (MnO_2) ونتابع تغيرات كمية المادة للماء الأكسجيني المتبقي في المحلول عند عدة لحظات فنتحصل على النتائج الممثلة في البيان التالي :

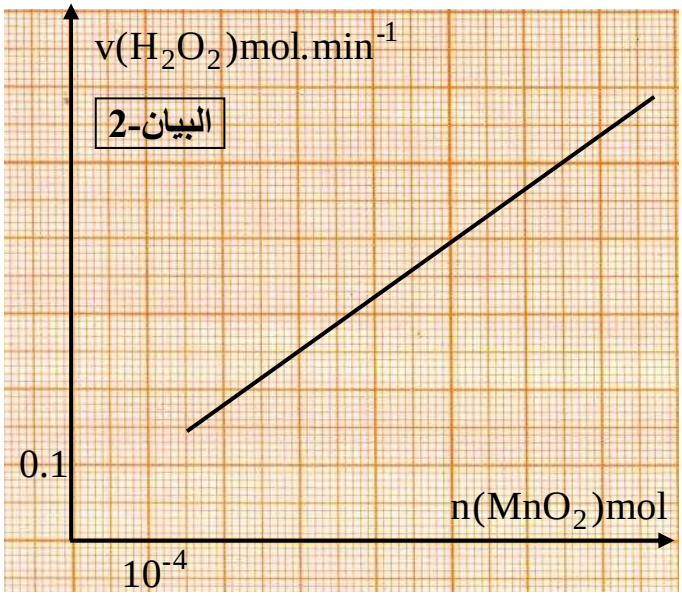


أ- مثل جدول التقدم لهذا التفاعل .

ب- عند اللحظة $t = 10\ min$ أوجد :

- كمية المادة لـ H_2O_2 المتبقية .
- تقدم التفاعل .
- سرعة اختفاء الماء الأكسجيني .

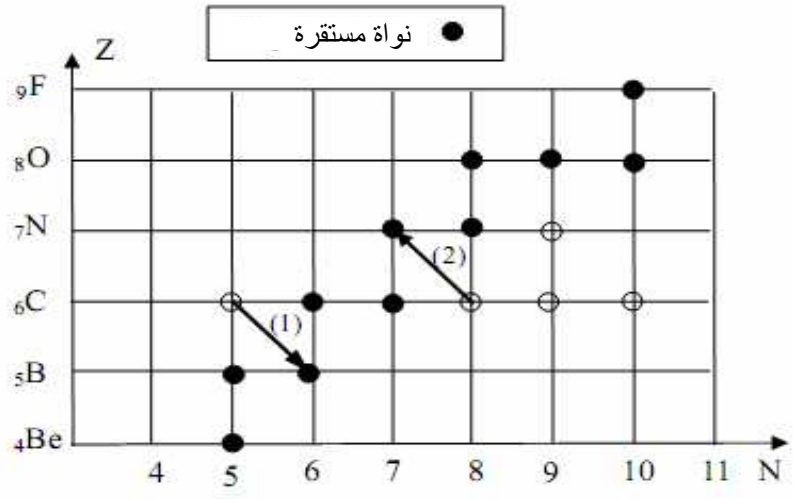
2- نغير كمية مادة الوسيط MnO_2 عدة مرات ونحدد في كل مرة سرعة اختفاء الماء الأكسجيني عند اللحظة $t = 10\ min$ ، فنتحصل على البيان التالي :



أ- أوجد سرعة اختفاء الماء الأكسجيني في غياب الوسيط .
ب- ما هي كمية مادة الوسيط MnO_4 المستعملة في السؤال 1 ؟
جـ- ما هو تأثير كمية مادة الوسيط على سرعة التفاعل ؟

التمرين الثاني: (الحل المفصل : تمرين مقترح 22 على الموقع)

1- نرمز للنواة بالرمز ${}^{A}_{Z}X$
أ- سم المقادير A و Z و ماذا تمثل .
ب- عرف النظائر .
جـ- اكتب التمثيل الرمزي لكل أنوية نظائر عنصر الكربون الممثلة في الوثيقة المقابلة .



2- من بين هذه النظائر اثنان مستقرة و الباقية مشعة .
أ- ما معنى نواة مشعة .
ب- ما نوع التفككين (1) ، (2) المبينين في الوثيقة المقابلة . أكتب معادلة التفكك لكل منهما .
ج- التحولين (1) و (2) يصاحبهما اشعاع γ . ما سبب إصدار النواة للإشعاع γ .
3- النواة التي يحدث لها التحول (2) زمن نصف عمرها سنة $t_{1/2} = 5570$ ؟
أ- عرف زمن نصف العمر .

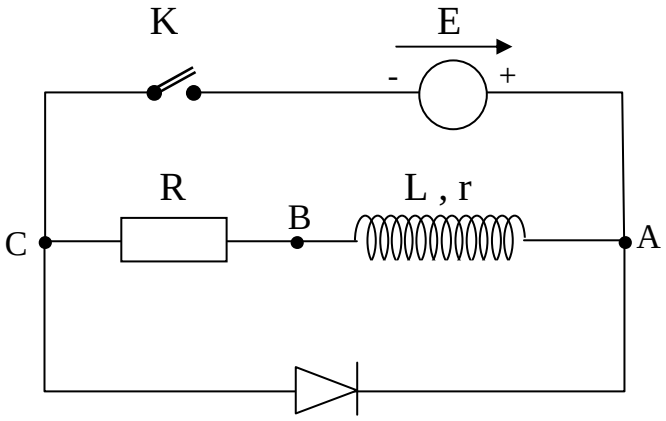
ب- تمثل N_0 عدد الأنوية المشعة لعينة من هذا النظير في اللحظة $t = 0$ ، عبر عن N عدد الأنوية المتبقية غير المتفككة بدلالة N_0 في اللحظات التالية : $t_1 = t_{1/2}$ ، $t_2 = 2t_{1/2}$ ، $t_3 = 3t_{1/2}$ ، $t_4 = 4t_{1/2}$ ، $t_5 = 5t_{1/2}$ ..... $t_n = nt_{1/2}$.

ج- ارسم المنحنى الممثل لتغيرات N بدلالة الزمن .

د- معادلة المنحنى السابق هي من الشكل : $N(t) = N_0e^{-\lambda t}$. أوجد العلاقة التي تربط زمن نصف العمر $t_{1/2}$ و ثابت التفكك λ ، ثم أحسب بالثانية قيمة هذا الأخير (λ) . (1ans = 365.25 jours)

التمرين الثالث: (الحل المفصل : تمرين مقترح 29 على الموقع)

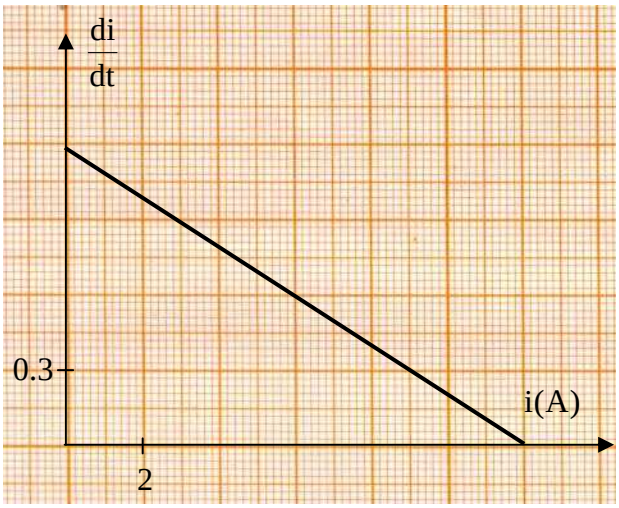
بواسطة مولد توتر ثابت قوته المحركة الكهربائية E ، ناقل أومي مقاومته $R = 90\ \Omega$ ، وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها الداخلية r (غير مهملة) ، قاطعة K نحقق الدارة المبينة في الشكل المقابل ثم نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$.



1- أكتب المعادلة التفاضلية بدلالة i(t) ، $\frac{di(t)}{dt}$ ، τ ، I_0 فقط .

2- أثبت أن $i(t) = I_0\,(1 - e^{-t/\tau})$ هو حل لهذه المعادلة التفاضلية .

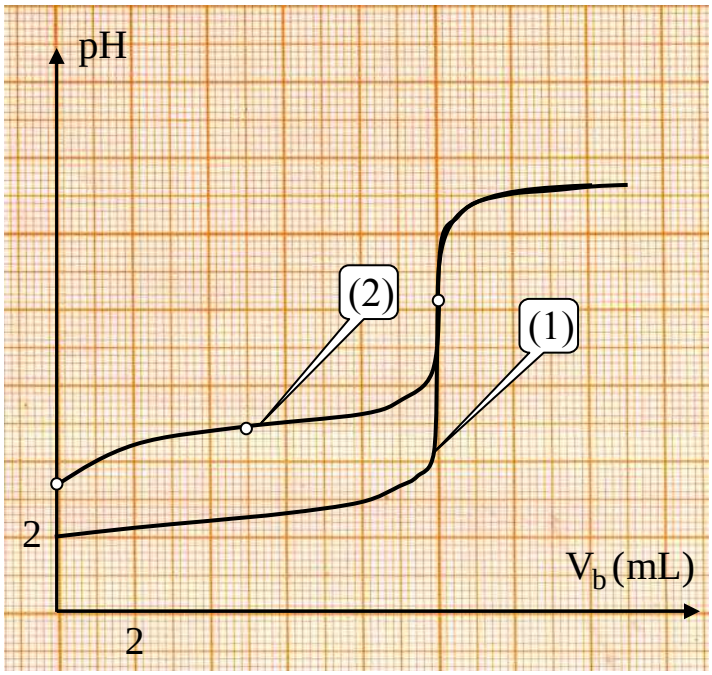
3- الدراسة التجريبية لتغيرات $\frac{di(t)}{dt}$ بدلالة شدة التيار اللحظية i(t) أعطت البيان التالي :



- اعتمادا على هذا البيان و المعادلة التفاضلية أوجد قيمتي τ و I_0 .

4- إذا علمت أن طاقة الوشيعة عند النظام الدائم مساوية لـ $E_{(L)0} = 7.2.\ 10^{-3}$ j أوجد قيم : L ، r ، E .

التمرين الرابع: ((الحل المفصل : تمرين مقترح 25 على الموقع)



كل المحاليل تؤخذ في درجة حرارة 25°C .
محلولين حمضيين HA_1 ، HA_2 تركيزهما على الترتيب C_{a1} ، C_{a2} أحدهما قوي و الآخر ضعيف ، نأخذ $V_a = 20\ mL$ من كل محلول حمضي و نعايره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم ($Na^+ + HO^-$) تركيزه المولي $C_b = 10^{-2}\ mol.L^{-1}$. نتابع في كل معايرة تطور الـ pH بدلالة حجم الأساس المضاف V_B فنحصل على البيانين (1) و (2) ، حيث يوافق البيان (1) معايرة الحمض (HA_1) و يوافق البيان (2) معايرة الحمض (HA_2) (الشكل) .

1- أ- أرسم شكل تخطيطي لعملية المعايرة محددا بعض الاحتياطات الأمنية الوقائية المتخذة .

2- أ- بالإستعانة بالبيانين (1) ، (2) (الشكل-2) :

أ- صنف الحمضين HA_1 ، HA_2 المستعملين إلى (قوي أم ضعيف) .

ب- اكتب معادلة التفاعل المنمذج لكل معايرة .

جـ- عرف التكافؤ ، بين أن للحمضين نفس التركيز الابتدائي : $C_A = C_{A1} = C_{A2}$ ثم أحسبه .

3- عين قيمة الـ pKa للثنائية (أساس/حمض) .

4- ما هو الكاشف الملون المناسب لكل عملية معايرة من بين الكواشف التالية :

الكاشف	مجال التغير اللوني
أزرق البروموتيمول	6.1 - 7.6
أحمر الميثيل	4.2 - 6.3
الفينول فتالين	8.2 - 10.0
الهيليالتين	3.1 - 4.4

5- نفرض أن HA_2 هو الحمض الضعيف .

أ- أكتب معادلة تفاعله مع الماء .

ب- أنشئ جدولا للتقدم ، و استنتج قيمة التقدم النهائي .

التمرين الخامس: (الحل المفصل : تمرين مقترح 21 على الموقع)

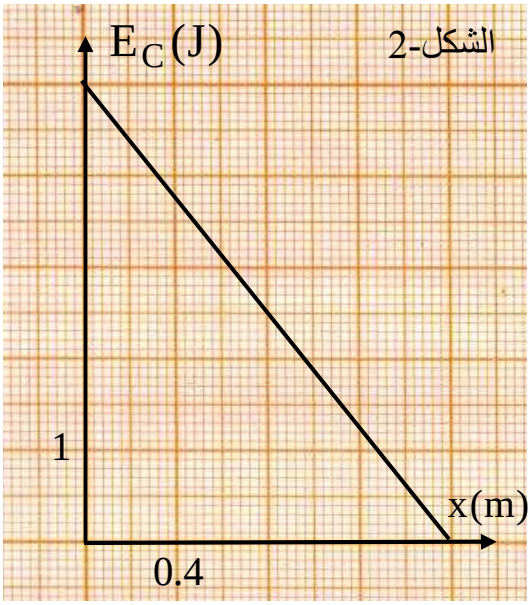
عند اللحظة $t = 0$ و من نقطة (o) نعتبرها مبدأ الاحداثيات ، نقذف جسما نقطيا (S) كتلته $m = 400\ g$ بسرعة ابتدائية v_0 ، فينسحب على مستوي مائل عن الأفق بزاوية $\alpha = 30°$ (الشكل-1) ، يخضع الجسم (S) أثناء حركته إلى قوى الاحتكاك تكافئ قوة $\vec{f}$ ثابتة الشدة معاكسة لجهة الحركة . يعطى : $g = 10\ m/s^2$.

1- بتطبيق مبدأ إنحفاظ الطاقة على الجملة جسم (S) بين اللحظة $t = 0$ و لحظة مروره من موضع كيفي M تكون عنده الفاصلة x ، و الطاقة الحركية E_C ، اثبت أن :

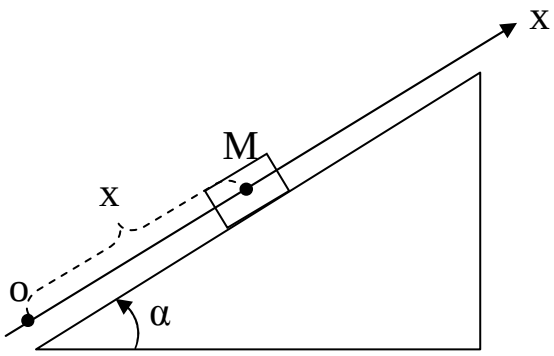
$$E_C = -(m.g.\sin\alpha + f)\ x + E_{C0}$$

حيث : E_{C0} هي الطاقة الحركية لحظة قذف (S) .

2- نقيس E_C عند أوضاع مختلفة فاصلتها x فنحصل على المنحنى البياني $E_C = f(x)$ كما في (الشكل-2) .



الشكل-2



أ- أكتب العلاقة الرياضية بين E_C و x .

ب- بمطابقة هذه العلاقة الرياضية بالعلاقة النظرية السابقة ، استنتج قيمة السرعة الابتدائية v_0 و شدة قوة الاحتكاك f .

3- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، أدرس طبيعة حركة الجسم (S) ثم أحسب قيمة تسارعه .

4- أكتب المعادلات الزمنية للحركة v(t) ، x(t) .

التمرين السادس: (الحل المفصل : تمرين مقترح 29 على الموقع)

- نعتبر أن توزع كتلتي الأرض (T) و القمر الإصطناعي (S) ذو تناضر مركزي كروي .
- ينتقل القمر الإصطناعي في مدار دائري حول الأرض ذات نصف القطر R .

1- أرسم شكلا لمدار القمر في مرجع جيو مركزي و مثل قوة التجاذب التي تؤثر بها الأرض على القمر الإصطناعي .

2- يعطى حقل التجاذب الأرض في نقطة M من الفضاء بالعلاقة : $g = G\frac{M}{r^2}$.

حيث : M هي كتلة الأرض ، G : ثابت الجذب العام و المقدر بـ $G = 6.67 \cdot 10^{-11}\ N.m^2/Kg^2$

r : بعد النقطة M من مركز الأرض .

حدد عبارة g بدلالة g_0 (حقل التجاذب على سطح الأرض) و R نصف قطر الأرض و r .

3- أ- طبق القانون الثاني لنيوتن على القمر الإصطناعي في المرجع الجيو مركزي المعتبر غاليليا و عبر عن تسارع مركز عطالة القمر بدلالة g_0 ، R ، r .

ب- لتكن v سرعة القمر على مداره . أعط خصائص شعاع سرعة مركز عطالة القمر الاصطناهي المتحرك بحركة دائرية منتظمة . معبرا عن شدته بدلالة : g_0 ، r ، R .

جـ- عبر عن دور حركة القمر الاصطناعي T بدلالة π ، r ، R ، g_0 .

4- عرف منذ القدم أن $r = 60\ R$ و أن دور القمر $T = 27j\ ,\ 7h\ ,\ 43\ min$. استطاع جان بيكار سنة 1670 بطريقة مثلثية من تحديد قيمة R و المساوية 6370 Km و في سنة 1686 استعمل اسحاق نيوتن هذه النتيجة من أجل تحديد قيمة g_0 ، عبر عن v بدلالة T ، r ثم أوجد قيمة g_0 المحددة من طرف اسحاق نيوتن .

5- قاس كافنديش سنة 1798 قيمة G بواسطة ميزان الفتل فحصل على $G = 6.670 \cdot 10^{-11}\ Nm^2/Kg^2$. أحسب كتلة الأرض باستخدام المعطيات : $g_0 = 9.81\ m/s^2$ ، $R = 6370\ Km$.