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 : 08** — المدة : 4 ساعات

التمرين الأول : (بكالوريا 2014 – رياضيات) (الحل المفصل : تمرين مقترح 32 على الموقع)

للماء الأكسجيني H_2O_2 (ℓ) أهمية بالغة ، فهو معالج للمياه المستعملة و مطهر للجروح و معقم في الصناعات الغذائية .

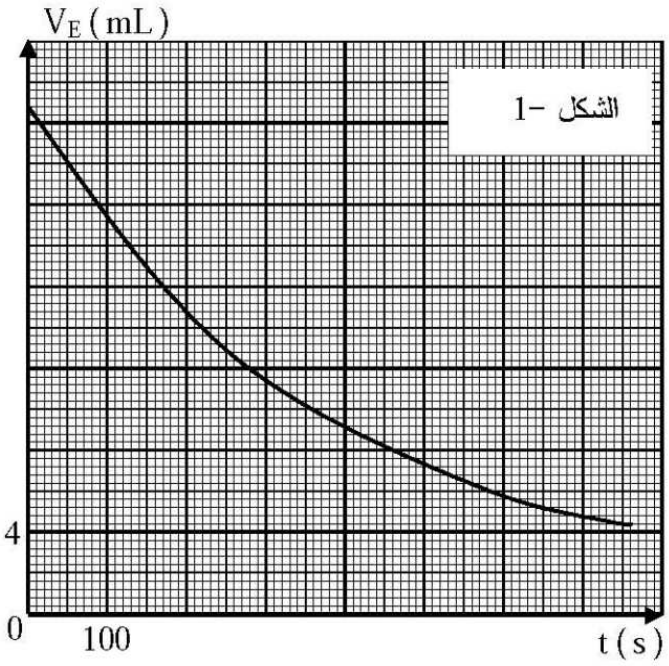
الماء الأكسجيني يتفكك بتحول بطيء جدا في الشروط العادية معطيا غاز ثنائي الأكسجين و الماء وفقا للمعادلة المنمذجة للتحول الكيميائي :

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

لدراسة تطور التفكك الذاتي للماء الأكسجيني بدلالة الزمن ، نأخذ مجموعة أنابيب اختبار يحتوي كل منها حجم $V_0 = 10\ mL$ من هذا المحلول و نضعها عند اللحظة $t = 0$ في حمام مائي درجة حرارته ثابتة .

عند كل لحظة t ، نفرغ أنبوبة اختبار في بيشر و نضيف إليه ماء و قطع جليد و قطرات من حمض الكبريت المركز $(2H_3O^+ + SO_4^{2-})$ ثم نعاير المزيج بمحلول مائي لثنائي كرومات البوتاسيوم $(2K^+ + Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)})$ تركيزه المولي $C = 0.1\ mol.L^{-1}$ فنحصل في كل مرة على الحجم V_E اللازم لبلوغ التكافؤ .

سمحت النتائج المحصل عليها برسم المنحنى الممثل في الشكل-1 .



الشكل -1

1- معادلة تفاعل المعايرة هي :

$$3H_2O_{(aq)} + Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + 8H_3O^+_{(aq)} = 3O_{2\,(g)} + 2Cr^{3+}_{(aq)} + 15H_2O_{(\ell)}$$

أ- اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع الموافقتين لهذا التفاعل .

ب- هل يمكن اعتبار حمض الكبريت كوسيط في هذا التفاعل ؟ علل .

جـ- هل يؤثر إضافة الماء وقطع الجليد على قيمة حجم التكافؤ V_E ؟ لماذا ؟

2- عبّر عن التركيز المولي $[H_2O_2]$ لمحلول الماء الأكسجيني بدلالة c و V_E و V_0.

3- القارورة التي أُخِذ منها الماء الأكسجيني المُستخدم في هذه التجربة كُتِب عليها الدلالة $(10\,V)$ أي:

(كل $1L$ من محلول الماء الأكسجيني يحرر $10L$ من غاز ثنائي الأكسجين O_2 في الشرطين النظاميين)

– هل هذا المحلول مُحضّر حديثا ؟ علّل.

4- بالاعتماد على المنحنى والعبارة المتوصل إليها في السؤال -2 جد:

أ- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

ب- عبارة السرعة الحجمية لاختفاء $H_2O_{2(aq)}$ بدلالة V_E.

جـ- قيمة السرعة الحجمية لاختفاء الماء الأكسجيني عند اللحظتين $t_1 = 200\,s$; $t_2 = 600\,s$. ماذا تلاحظ ؟علّل.

يعطى: $V_m = 22,4\ L.mol^{-1}$

التمرين الثاني: (بكالوريا 2013 - علوم تجريبية) (الحل المفصل : تمرين مقترح 38 على الموقع)

من بين نظائر عنصر الكلور الطبيعية نظيران مستقران هما : ^{35}Cl و ^{37}Cl و نظير آخر هو ^{36}Cl . يتفكك الكلور 36 إلى الأرغون 36 . نصف عمر ^{36}Cl تقدر بـ $301 \cdot 10^3$ ans .

1- ماذا تمثل القيمتان 35 و 37 لنظيري الكلور المستقرين ؟ أكتب رمز نواة الكلور 36 .

2- احسب طاقة الربط لنواة الكلور 36 بـ MeV .

3- اكتب معادلة التفكك النووي للكلور 36 ، مع ذكر القوانين المستعملة و نمط التفكك .

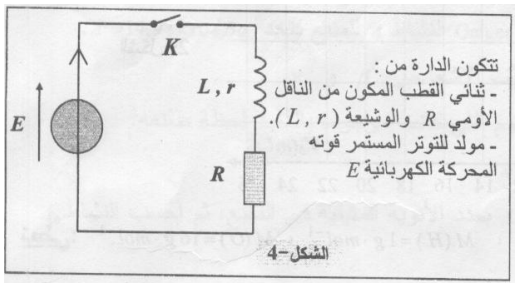
4- في المياه السطحية يتجدد الكلور 36 باستمرار مما يجعل نسبته ثابتة ، و العكس صحيح بالنسبة للمياه الجوفية ، حيث أن الذي يتفكك لا يتجدد . هذا ما يجعله مناسبا لتأريخ المياه الجوفية القديمة .

وجد في عينة من مياه جوفية أن عدد أنوية الكلور 36 تساوي 38% من عددها الموجودة في الماء السطحي . أحسب عمر الماء الجوفي :

المعطيات : سرعة الضوء في الفارغ : $c = 3 \cdot 10^8$ m/s ، $1MeV = 1.6 \cdot 10^{-13}$ J .

	البروتون	النيتورن	الكلور 36	الأرغون 36
الكتلة (10^{-27} kg)	1.67262	1.67492	59.71128	
العدد الشحني Z	1	0	17	18

االتمرين الثالث : (بكالوريا 2012 – علوم تجريبية) (الحل المفصل : تمرين مقترح 34 على الموقع)



لدراسة تطور شدة التيار الكهربائي i(t) المار في ثنائي القطب RL بدلالة الزمن ، و تأثير المقدارين R و L على هذا التطور ، نركب الدارة الكهربائية (الشكل-4) .

1- نتابع تطور التوتر الكهربائي u_R بين طرفي الناقل الأومي R باستعمال راسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة .

أ- أعد رسم الدارة على ورقة الإجابة ثم بين عليها كيفية ربط راسم ارهتزاز المهبطي .

ب- متابعة تطور التوتر الكهربائي $u_R(t)$ مكنتنا من متابعة تطور الشدة i(t) للتيار الكهربائي المار في الدارة . فسر ذلك

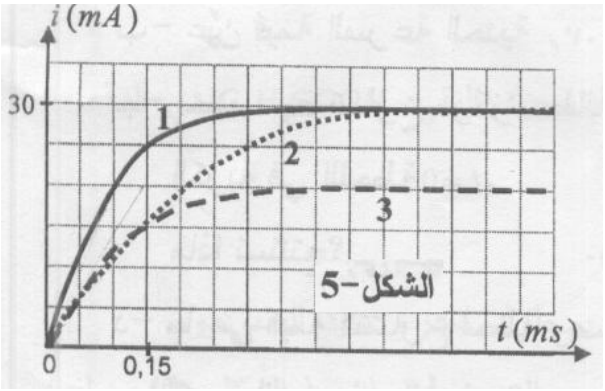
2- نغلق القاطعة :

أ- جد المعادلة التفاضلية لشدة التيار الكهربائي i(t) المار في الدارة .

ب- علما أن حل هذه المعادلة من الشكل : $i(t) = A\,(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ جد عبارتي A و τ . ماذا يمثلان ؟

3- ننجز ثلاث تجارب مختلفة باستعمال وشيعة مقاومتها r ثابتة تقريبا و ذاتيتها L قابلة للتغير و نواقل أومية مختلفة . يبين (الشكل-5) المنحنيات البيانية لتطور شدة التيار الكهربائي i(t) بدلالة الزمن t بالنسبة للتجارب الثلاث و يمثل الجدول المرفق قيم L و R المستعملة في كل تجربة :

	التجربة 1	التجربة 2	التجربة 3
L(mH)	30	20	40
R (Ω)	290	190	190



أ- أنسب كل تجربة بالمنحنى البياني الموافق لها .
ب- جد قيمة المقاومة r .

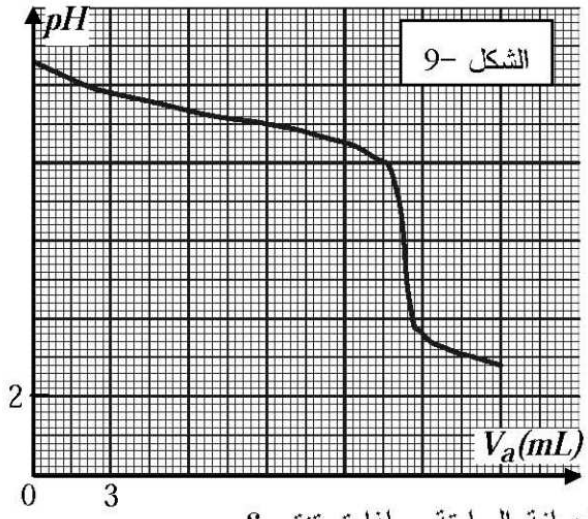
التمرين الرابع : (بكالوريا 2014 – رياضيات) (الحل المفصل : تمرين مقترح 35 على الموقع)

نريد تحديد تجريبيا التركيز المولي c_b لمحلول مائي (S) للنشادر NH_3 عن طريق المعايرة الـ pH مترية، لذلك نعاير حجما $V_b = 20mL$ من المحلول (S) بواسطة حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)_{aq}$ تركيزه المولي $c_a = 0,015mol.L^{-1}$

1- أ- أعط البروتوكول التجريبي لهذه المعايرة مع رسم تخطيطي للتجهيز المستعمل.

ب- أنجز جدول تقدم التفاعل الذي ينمذج التحول الكيميائي الحادث بين محلول النشادر وحمض كلور الماء.

2- النتائج المحصل عليها عند 25°C سمحت برسم المنحنى (الشكل-9). بالاعتماد على المنحنى جد: أ- إحداثيي نقطة التكافؤ.



ب- التركيز المولي الابتدائي c_b لمحلول النشادر.

جـ- قيمة الـ pKa للثنائية (NH_4^+ / NH_3) .

3- احسب قيمة ثابت التوازن K لهذا التفاعل.

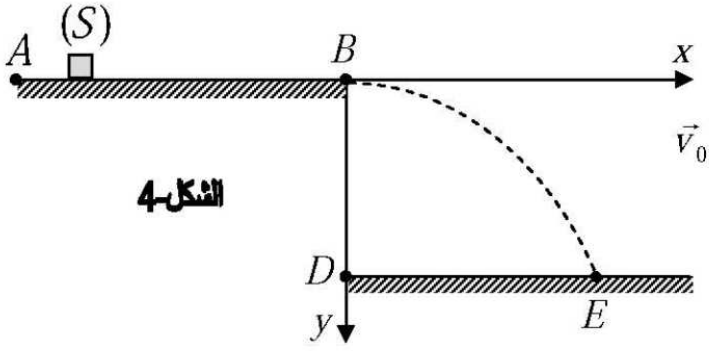
4- عند إضافة حجم $V_a = 9mL$ من المحلول الحمضي:

أ - احسب النسبة $\frac{[NH_3]_f}{[NH_4^+]_f}$ للمزيج التفاعلي النهائي.

ب - عبّر عن النسبة السابقة بدلالة c_b و V_b والتقدم النهائي x_f .

جـ - احسب قيمة نسبة التقدم النهائي τ_f لتفاعل المعايرة عند الإضافة السابقة. ماذا تستنتج ؟

التمرين الخامس : (بكالوريا 2014 – علوم تجريبية) (الحل المفصل : تمرين مقترح 48 على الموقع)



الشكل-4

نقذف في اللحظة $t = 0$ جسما صلبا (S) نعتبره نقطة مادية كتلتها $m = 400g$ على مستو أفقي بسرعة ابتدائية $\vec{V}_0$ من النقطة A نحو النقطة B حيث $AB = 1,4m$.

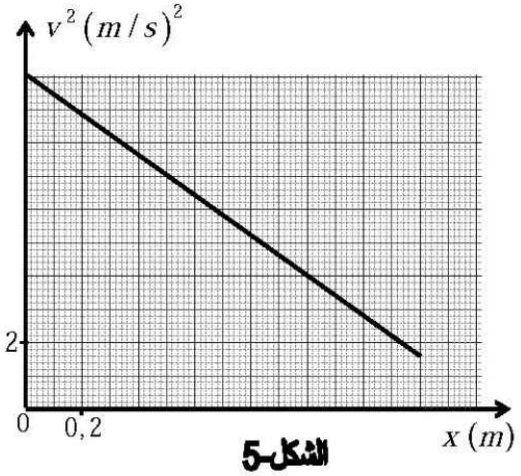
يخضع الجسم (S) أثناء حركته لقوى احتكاك تكافئ قوة معاكسة لجهة الحركة وثابتة الشدة $\vec{f}$ (الشكل-4).

1) أ- مثّل القوى الخارجية المطبقة على مركز عطالة الجسم (S) .

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن بيّن أن المعادلة التفاضلية المميزة للحركة تعطى بالعبارة: $\frac{dv}{dt}=-\frac{f}{m}$.

ج- باعتبار النقطة A مبدأ للفواصل، اكتب المعادلتين الزمنيتين $v(t)$ و $x(t)$ بدلالة: f ، v_0 و m .

- استنتج العلاقة النظرية $v^2=f(x)$.



الشكل-5

2) المنحنى (الشكل- 5) يُمثّل تغيرات v^2 بدلالة x .

استنتج قيمة السرعة الابتدائية v_0 وشدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$.

3) يغادر الجسم (S) المستوي الأفقي AB في النقطة B بسرعة $\vec{v}_B$ ليسقط في الموضع E حيث $\overline{BD}=0,5m$.

أ- ادرس طبيعة حركة مركز عطالة الجسم (S) بعد مغادرته النقطة B في المعلم (Bx,By) .

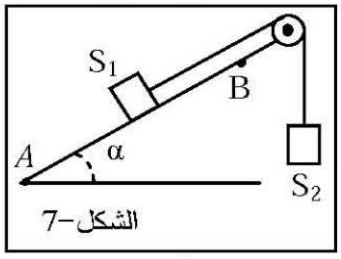
ب- اكتب معادلة مسار الحركة $y=f(x)$.

ج- حدّد المسافة الأفقية DE وسرعة الجسم (S) في الموضع E .

يعطى $g=10m\cdot s^{-2}$ ، تهمل مقاومة الهواء ودافعة أرخميدس.

التمرين السادس: (بكالوريا 2014 – رياضيات) (الحل المفصل : تمرين مقترح 51 على الموقع)

1- تمثّل الجملة المبيّنة في الشكل -7 جسما صلبا (S_1) كتلته $m_1=400\,g$ ينزلق بدون احتكاك على سطح مستو مائل عن الأفق بزاوية $\alpha=30°$ و يرتبط بواسطة خيط مهمل الكتلة وعديم الإمتطاط و يمر على محز بكرة مهملة الكتلة بجسم صلب (S_2) كتلته $m_2=400\,g$.



الشكل-7

نترك الجملة عند اللحظة $t=0$ فينطلق الجسم (S_1) من النقطة A بدون سرعة ابتدائية.

أ- مثّل القوى الخارجية المؤثّرة على كل من (S_1) و (S_2) .

ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن حدّد طبيعة حركة الجسم (S_1) ثم احسب قيمة تسارع مركز عطالته.

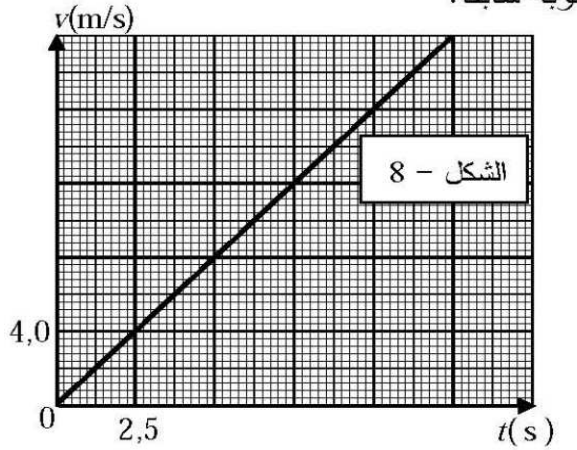
جـ- جِد سرعة الجسم (S_1) عند النقطة B علما أنّ: $AB=1,25m$ ثم استنتج المدة المستغرقة لذلك.

2- مكنت الدراسة التجريبية من رسم منحنى تغيرات سرعة الجسم (S_1) بدلالة الزمن $v=f(t)$ (الشكل- 8)

أ- من هذا المنحنى، جِد قيمة تسارع الجسم (S_1) وقارنها مع المحسوبة سابقا.

ب- فسّر اختلاف قيمة التسارع في الحالتين.

جـ- بناءً على هذا التفسير بيّن أنّ سرعة الجسم (S_1) تُحقّق المعادلة التفاضلية التالية: $\frac{dv(t)}{dt}=\frac{g}{2}(1-\sin\alpha)-\frac{f}{2m_1}$ حيث $\vec{f}$ قوة الاحتكاك التي يؤثر بها سطح المستوي المائل على (S_1) .



د- استنتج قيمة كل من شدة قوة الاحتكاك $\vec{f}$ وشدة توتر الخيط $\vec{T}$.

يعطى: $g=10m.s^{-2}$