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 : 07** المدة : 4 ساعات

التمرين الأول : (بكالوريا 2014 – رياضيات) (الحل المفصل : تمرين مقترح 31 على الموقع)

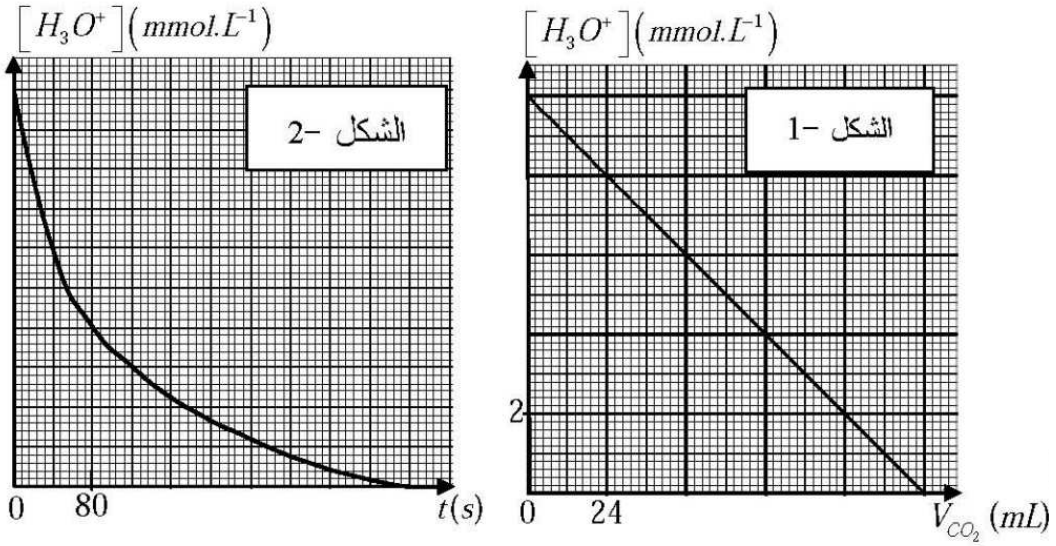
من أجل المتابعة الزمنية لتحولات كربونات الكالسيوم $CaCO_{3\,(s)}$ الصلبة مع حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ ، الذي ينمذج بمعادلة التفاعل التالية :

$$CaCO_{3\,(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Ca^{2+}_{(aq)} + CO_{2\,(g)} + 3H_2O_{(\ell)}$$

نضع في دورق حجما V من حمض كلور الماء تركيزه المولي C و نضيف إليه 2 g من كربونات الكالسيوم .

يسمح تجهيز مناسب بقياس حجم غاز ثنائي أكسيد الكربون $V(CO_2)$ المنطلق عند لحظات مختلفة ، تمت معالجة النتائج المحصل عليها بواسطة برمجية خاصة ، فأعطت المنحنيين الموافقين للشكل-1 و -2 .

1- أنجز جدولا لتقدم التفاعل .



2- أثبت أن التركيز المولي لشوارد $H_3O^+_{(aq)}$ في أية لحظة يعطى بالعبارة :

$$[H_3O^+] = C - \frac{2\,V(CO_2)}{V \cdot V_M}$$

حيث V_M الحجم المولي للغازات (نعتبر $V_M = 24\ L.mol^{-1}$) .

3- بالاعتماد على المنحنى الموافق للشكل-1 جد :

أ- كلا من التركيز المولي الابتدائي C للمحلول الحمضي و حجم الوسط التفاعلي V .

ب- القيمة النهائية لتقدم التفاعل و استنتج المتفاعل المحد .

4- المنحنى $[H_3O^+] = f(t)$ الموضح في (الشكل-2) ينقصه سلم الرسم الخاص بالتركيز $[H_3O^+]$.

أ- حدد السلم الناقص في الرسم .

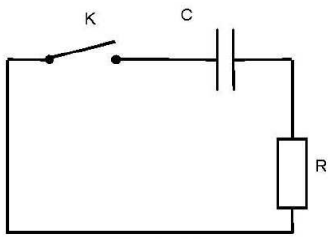
ب- احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 80\ s$.
جـ- جِد من المنحنى زمن نصف التفاعل و حدد أهميته .
يعطى : $M(C) = 12\ g.mol^{-1}$ ، $M(Ca) = 40\ g.mol^{-1}$ ، $M(O) = 16\ g.mol^{-1}$.

التمرين الثاني : (بكالوريا 2008 – رياضيات) (الحل المفصل : تمرين مقترح 44 على الموقع)

توجد عدة طرق لتشخيص مرض السلطان ، منها طريقة التصوير الطبي التي تعتمد على تتبع جزيئات سكر الغلوكوز التي تستبدل فيها مجموعة (-OH) بذرة الفلور 18 المشبع ، يتمركز سكر الغلوكوز في الخلايا السرطانية التي تستهلك كمية كبيرة منه . تتميز نواة الفلور $^{18}_{9}F$ بزمن نصف عمر ($t_{1/2} = 110\ min$) ، لذا تحضر الجرعة في وقت مناسب لحقن المريض بها ، حيث يكون نشاط العينة لحظة الحقن $2.6 \cdot 10^{8}\ Bq$.
تتفكك نواة الفلور 18 إلى نواة الأكسجين $^{18}_{8}O$.
1- أكتب معادلة التفكك وحدد طبيعة الإشعاع الصادر .
2- بين أن ثابت التفكك λ يعطى بالعبارة التالية $\lambda = \dfrac{\ln 2}{t_{1/2}}$ ، ثم أحسب قيمته .
3- حضر تقنيون التصوير الطبي جرعة (عينة) D تحتوي على $^{18}_{9}F$ في الساعة " الثامنة " صباحا لحقن مريض على الساعة "التاسعة" صباحا .
أ- أحسب عدد أنوية الفلور $^{18}_{9}F$ لحظة تحضير الجرعة .
ب- ما هو الزمن المستغرق حتى يصبح نشاط العينة مساوي 1% من النشاط الذي كان عليه في الساعة التاسعة ؟

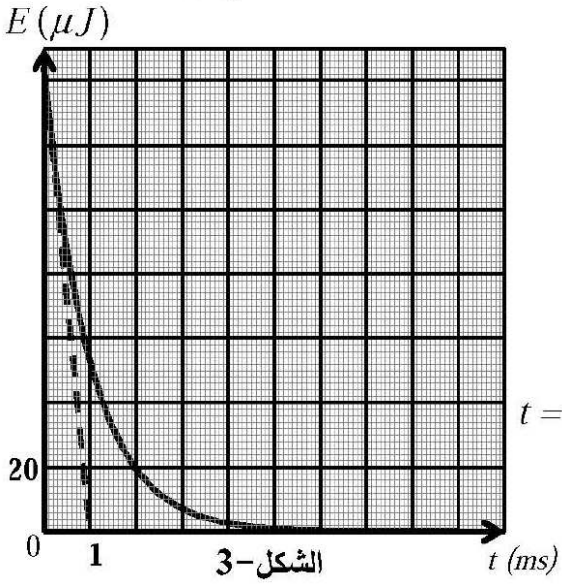
التمرين الثالث : (بكالوريا 2013 - رياضيات) (الحل المفصل : تمرين مقترح 19 على الموقع)

مكثفة سعتها C شحنت كليا تحت توتر كهربائي ثابت : $E = 12V$. لمعرفة سعتها C نحقق الدارة الكهربائية (الشكل-2) ، حيث $R = 1k\Omega$.



الشكل-2

1- نغلق القاطعة K في اللحظة $t = 0\ ms$.
أ- بتطبيق قانون جمع التوترات ، جد المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة .
ب- حل المعادلة التفاضلية السابقة يعطى من الشكل : $u_C(t) = Ae^{\alpha t}$ ، حيث : A و α ثابتان يطلب كتابة عبارتيهما .
2- أكتب العبارة اللحظة $E_C(t)$ للطاقة المخزنة في المكثفة .
3- (الشكل-3) يمثل تطور $E_C(t)$ ، الطاقة المخزنة في المكثفة بدلالة الزمن .



الشكل-3

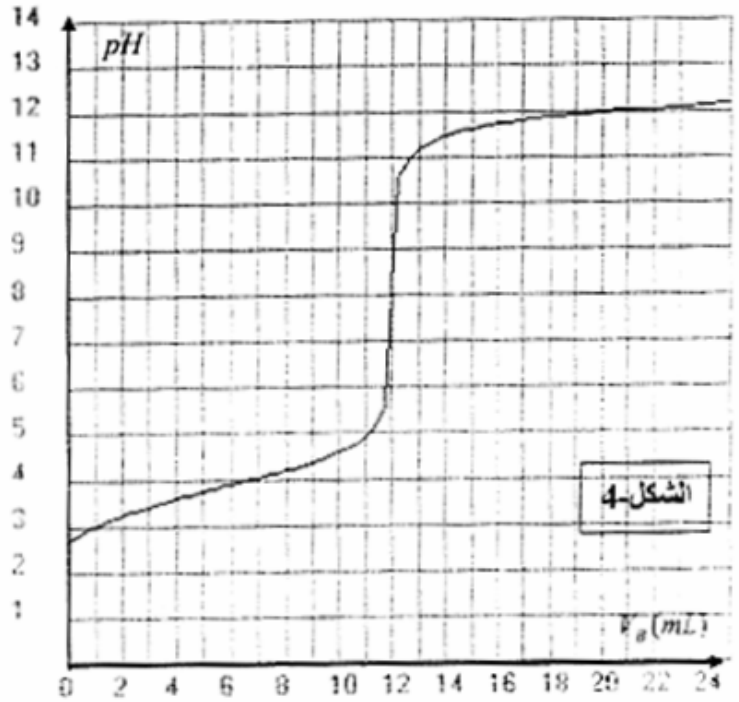
أ- استنتج قيمة E_{C0} الطاقة المخزنة العظمى في المكثفة .
ب- من (الشكل-3) ، بين أن مماس للمنحنى في اللحظة : $t = 0\ ms$ يقطع محور الأزمنة في اللحظة : $t = \dfrac{\tau}{2}$.
جـ- أحسب τ ثابت الزمن ، ثم استنتج سعة المكثفة C .
4- اثبت أن زمن تناقص الطاقة إلى النصف هو : $t_{1/2} = \dfrac{\tau}{2}\ln 2$

التمرين الرابع : (بكالوريا 2008 – علوم تجريبية) (الحل المفصل : تمرين مقترح 17 على الموقع)

يحتوي الحليب على حمض اللاكتيك (حمض اللبن) الذي تزداد كميته عندما لا تحترم شروط الحفظ ، و يكون الحليب غير صالح للاستهلاك إذا زاد تركيز حمض اللاكتيك فيه عن $2.4 \cdot 10^{-2}\ mol.L^{-1}$.

الصيغة الكيميائية لحمض اللاكتيك هي (CH_3-CHOH-COOH) و نرمز لها اختصارا (HA) .

أثناء حصة الأعمال المخبرية ، طلب الأستاذ من تلميذين تحقيق معايرة عينة من حليب قصد معرفة مدى صلاحيته .



التجربة الأولى : أخذ التلميذ الأول حجما 20 mL من الحليب و عايره بمحلول هيدروكسيد الصوديوم (محلول الصود) تركيزه المولي $C_B = 5.0 \cdot 10^{-2}\ mol.L^{-1}$ متتبعا تغيرات pH المزيج بواسطة pH متر ، فتحصل على المنحنى الممثل في الشكل المقابل

التجربة الثانية : أخذ التلميذ الثاني حجما و مدده بالماء المقطر إلى أن أصبح حجمه 200mL ثم عاير المحلول الناتج بمحلول الصود السابق مستعملا كاشفا ملونا مناسبا ، فلاحظ أن لون الكاشف يتغير عند إضافة حجم من الصود قدره $V_B = 12.9\ mL$.

1- أكتب معادلة التفاعل المنمذج لعملية المعايرة

2- ضع رسما تخطيطيا للتجربة الأولى .

3- لماذا أضاف التلميذ الماء في التجربة الثانية ؟ هل يؤثر ذلك على نقطة التكافؤ ؟

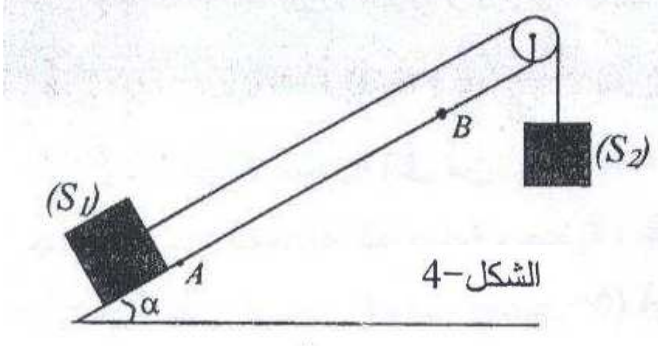
4- عين التركيز المولي لحمض اللاكتيك في الحليب المعاير في كل تجربة . ماذا تستنتج عن مدى صلاحية الحليب المعاير للاستهلاك ؟

5- برأيك . أي تجربة أكثر دقة .

التمرين الخامس : (بكالوريا 2011 - رياضيات) (الحل المفصل : تمرين مقترح 38 على الموقع)

يجر جسم صلب (S_2) كتلته $m_2 = 600\ g$ ، بواسطة خيط مهمل الكتلة و عديم الامتطاط يمر على محز بكرة مهملة الكتلة ، عربة (S_1) كتلتها $m_1 = 800\ g$ تتحرك على مستو يميل عل الأفق بزاوية $\alpha = 30°$. في وجود قوى احتكاك $\vec{f}$ شدتها ثابتة و لا تتعلق بسرعة العربة .

في اللحظة $t = 0\ s$ تنطلق العربة من النقطة A دون سرعة ابتدائية ، فتقطع مسافة $AB = x$ ، كما موضح في (الشكل-4) . نأخذ كمبدأ للفواصل النقطة A .



1- أعد رسم (الشكل-4) ، أحص و مثل عليه القوى الخارجية المؤثرة على كل من (S_1) و (S_2) .

2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على (S_1) و (S_2) .

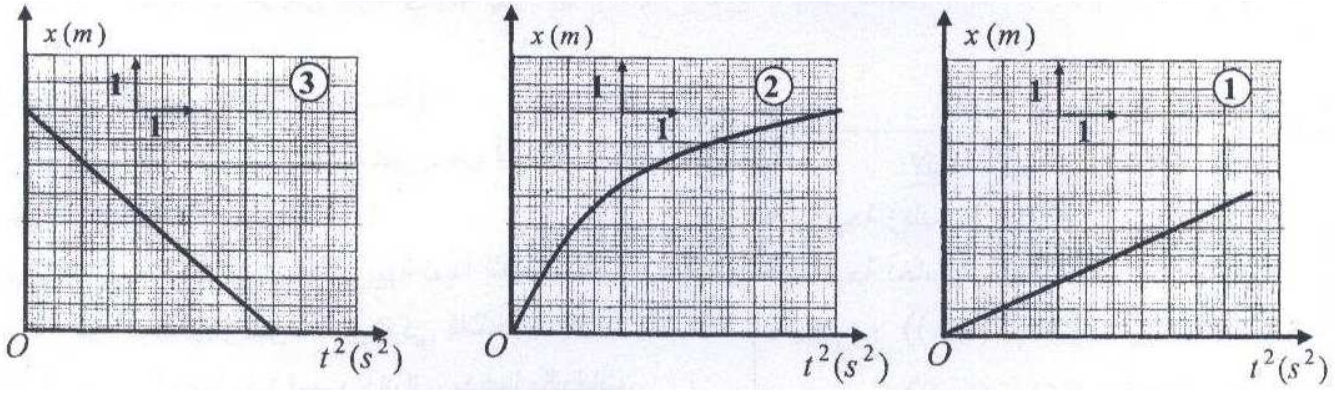
أ- بين أن المعادلة التفاضلية للفاصلة x تعطى بالعلاقة :

$$\frac{d^2x}{dt^2} = \frac{(m_2 - m_1 \sin\alpha)}{m_1 + m_2} g - \frac{f}{m_1 + m_2} .$$

ب- استنتج طبيعة حركة الجسم (S_1) .

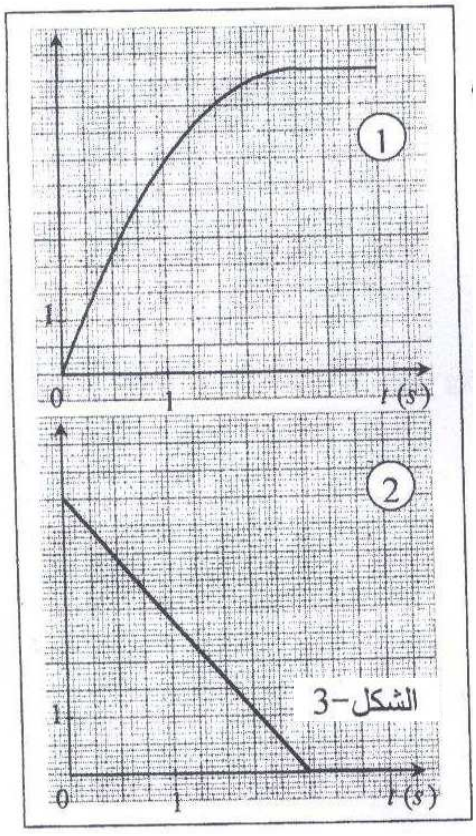
جـ- باستغلال الشروط الابتدائية أوجد حلا للمعادلة التفاضلية

3- من أجل قيم مختلفة لـ x كررنا التجربة السابقة عدة مرات فتحصلنا على منحنى بياني يلخص طبيعة حركة الجسم (S_1) .



أ- من بين البيانات الثلاثة (1) ، (2) و (3) ما هو البيان الذي يتفق مع الدراسة النظرية السابقة ؟ علل .
ب- احسب من البيان قيمة التسارع a .
جـ- استنتج قيمة كل من قوة الإحتكاك f و توتر الخيط T . علما أن : $g = 9.80\ m.s^{-2}$.

التمرين السادس: (بكالوريا 2011 - رياضيات) (الحل المفصل : تمرين مقترح 37 على الموقع)



عامل في أحد المخازن ، يدفع صندوقا كتلته $m = 20\ kg$ ، على مستوي أفقي إلى أن تبلغ سرعته حدا معينا ، ثم يتركه لحاله ، في لحظة نعتبرها مبدأ لقياس الأزمنة .
اعتبارا من هذه اللحظة ، يتحرك G مركز عطالة الصندوق على مسار مستقيم حتى اللحظة t_1 ، و فق المحور $(O,\vec{i})$. التطور الزمني لكل من الفاصلة x(t) و السرعة v(t) لمركز العطالة G ، المبينين بالمنحنيين (الشكل-3) . نستخدم وحدات النظام الدولي SI .
1- أ- تعرف على المنحنى البياني الممثل للفاصلة x(t) و المنحنى البياني الممثل للسرعة v(t) .
ب- حدد بيانيا قيمة اللحظة t_1 . ماذا يحدث للصندوق عندئذ ؟
2- أرسم مخطط التسارع $a_G(t)$ للنقطة G .
3- أ- مثل القوى الخارجية المؤثرة على الصندوق أثناء الحركة .
ب- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الصندوق ، أوجد شدة قوة الاحتكاك المؤثرة عليه .
4- أ- اكتب المعادلة التفاضلية للسرعة على المحور $(O , \vec{i})$ ، و استنتج المعادلة الزمنية x(t) للحركة .
ب- استنتج بيانيا المسافة التي يقطعها مركز عطالة الصندوق بطريقتين مختلفتين .