

## إمتحان تجريبي لشهادة البكالوريا دورة جوان 2016

الشعب : العلوم التجريبية و الرياضية

المدة : 4 ساعات

الموضوع : 03

المدة : علوم فيزيائية

### التمرين الأول : ( بكالوريا 2012 - رياضيات ) ((الحل المفصل : تمرين مقترح 18 على الموقع))

نسكب في بيشر حجما  $V_1 = 50 \text{ mL}$  من محلول يود البوتاسيوم  $(K^+_{(aq)} + I^-_{(aq)})$  تركيزه المولي  $C_1 = 3.2 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$  ، ثم نضيف له حجما  $V_2 = 50 \text{ mL}$  من محلول بيروكسوديكبريتات البوتاسيوم  $(2K^+_{(aq)} + S_2O_8^{2-}_{(aq)})$  تركيزه المولي  $C_2 = 0.20 \text{ mol.L}^{-1}$  . نلاحظ أن المزيج التفاعلي يصفر ، ثم يأخذ لونا بنيا نتيجة التشكل التدريجي لثنائي اليود  $I_2(aq)$  و أن الثنائيتين المشاركتين في التفاعل هما :  $S_2O_8^{2-}_{(aq)}/SO_4^{2-}_{(aq)}$  و  $I_2(aq)/I^-_{(aq)}$  .

- 1- اكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحويل الكيميائي الحادث .
- 2- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل ، ثم عين المتفاعل المحد .
- 3- بين أن التركيز المولي اليود المتشكل  $I_2(aq)$  في كل لحظة  $t$  يعطى بالعلاقة :

$$V = V_1 + V_2 \quad \text{حيث} \quad [I_2(aq)] = \frac{C_1 V_1}{2V} - \frac{[I^-_{(aq)}]}{2}$$

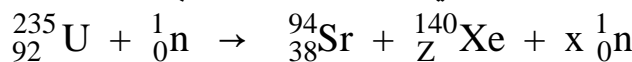
- 4- سمحت إحدى طرق متابعة التحويل الكيميائي بحساب التركيز المولي لشوراد اليود  $[I_2(aq)]$  كل 5 min في المزيج التفاعلي و دونت النتائج في الجدول التالي :

t (min)	0	5	10	15	20	25
$[I^-_{(aq)}] (10^{-2} \text{ mol.L}^{-1})$	16.0	12.0	9.6	7.7	6.1	5.1
$[I_2(aq)] (10^{-2} \text{ mol.L}^{-1})$						

- أ- أكمل الجدول ، ثم أرسم المنحنى البياني  $[I_2(aq)] = f(t)$  على ورقة ميليمترية ترفق مع ورقة الإجابة .
- ب- عرف زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$  ، ثم عين قيمته .
- ج- احسب سرعة التفاعل في اللحظة  $t = 20 \text{ min}$  ، ثم استنتج سرعة اختفاء شوراد اليود في نفس اللحظة .

### التمرين الثاني : ( بكالوريا 2011 - رياضيات ) ((الحل المفصل : تمرين مقترح 19 على الموقع))

تنشطر نواة اليورانيوم 235 ، عند قذفها بـ نوترون بطيء ، و وفق التفاعل ذي المعادلة :



- 1- تستخدم النوترونات عادة في قذف أنوية اليورانيوم . لماذا ؟
- 2- أكمل معادلة التفاعل النووي المبينة أعلاه .
- 3- فسر الطابع التسلسلي لهذا التفاعل ، مستعينا بمخطط توضيحي .
- 4- أ- أحسب النقص في الكتلة  $\Delta m$  خلال هذا التحويل .  
ب- أحسب بالرجوع إلى الطاقة المحررة من انشطار نواة واحدة من اليورانيوم 235 .

- ج- استنتج الطاقة المحررة من انشطار  $m = 2.5 \text{ g}$  من اليورانيوم 235 .  
 د- على أي شكل تظهر هذه الطاقة ؟  
 5- ما هي كتلة غاز المدينة (غاز الميثان  $\text{CH}_4$ ) اللازم الحصول على طاقة تعادل الطاقة المتحررة من انشطار  $m = 2.5 \text{ g}$  من اليورانيوم 235 ؟ علما أن احتراق  $1 \text{ mol}$  من غاز الميثان يحرر طاقة مقدارها  $8.0 \cdot 10^5 \text{ J}$  .  
**المعطيات :**

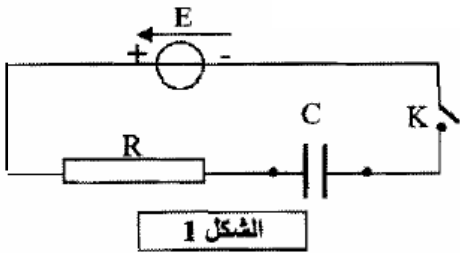
$$m(^{140}\text{Xe}) = 139.89194 \text{ u} , m(^{94}\text{Sr}) = 93.89446 \text{ u} , m(^{235}\text{U}) = 234.99332 \text{ u}$$

$$c = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1} , 1 \text{ u} = 1.66 \cdot 10^{-27} \text{ kg} , m(^1\text{n}) = 1.00866 \text{ u}$$

$$M(\text{CH}_4) = 16 \text{ g.mol}^{-1} , N_A = 6.02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$$

### التمرين الثالث : (بكالوريا 2009 - علوم تجريبية) (الحل المفصل : تمرين مقترح 04 على الموقع)

تتكون الدارة الكهربائية المبينة في الشكل-1 من العناصر التالية موصولة على التسلسل :



- مولد كهربائي توتره ثابت  $E = 6 \text{ V}$  .
- مكثفة سعتها  $C = 1.2 \mu\text{F}$  .
- ناقل أومي مقاومته  $R = 5 \text{ k}\Omega$  .
- قاطعة K .
- نغلق القاطعة :

1- بتطبيق قانون جمع التوترات أوجد المعادلة التفاضلية التي تربط بين  $u_C(t)$  ،  $\frac{du_C(t)}{dt}$  ،  $E$  ،  $R$  و  $C$  .

2- تحقق من أن المعادلة التفاضلية المحصل عليها تقبل العبارة :  $u_C(t) = E (1 - e^{-\frac{1}{RC}t})$  كحل لها .

3- حدد وحدة المقدار  $RC$  ، ما مدلوله العملي بالنسبة للدارة الكهربائية ؟ اذكر اسمه .

4- أحسب قيمة التوتر الكهربائي  $u_C(t)$  في اللحظات المدونة في الجدول التالي :

t(ms)	0	6	12	18	24
$u_C(\text{V})$					

5- أرسم المنحنى البياني  $u_C = f(t)$  .

6- أوجد العبارة الحرفية للشدة اللحظية للتيار الكهربائي  $i(t)$  بدلالة  $E$  ،  $R$  ،  $C$  ، ثم أوجد قيمتها في اللحظتين  $(t = 0)$  و  $(t = \infty)$  .

7- أكتب عبارة الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة ، أحسب قيمتها عندما  $(t = \infty)$  .

### التمرين الرابع : (بكالوريا 2008 - رياضيات) (الحل المفصل : تمرين مقترح 07 على الموقع)

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  $25^\circ\text{C}$  بجهاز قياس الناقلية ، ثابت خليته  $k = 1.2 \cdot 10^{-2} \text{ m}$  فكانت النتيجة  $G = 1.92 \cdot 10^{-4} \text{ S}$  .

- 1- أحسب كتلة الحمض النقي المنحلة في الحجم  $V$  من المحلول .
- 2- أكتب معادلة التفاعل المنمذج لانحلال حمض الإيثانويك في الماء .
- 3- أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل . عرف التقدم الأعظمي  $x_{\max}$  و عبر عنه بدلالة التركيز  $C$  للمحلول و حجمه  $V$  .
- 4- (أ) أعط عبارة الناقلية النوعية  $\sigma$  للمحلول :  
 - بدلالة الناقلية  $G$  للمحلول و الثابت  $k$  للخلية .

- بدلالة التركيز المولي لشوارد الهيدرونيوم  $[H_3O^+]$  ، و الناقلية المولية الشاردية  $\lambda(H_3O^+)$  و الناقلية المولية الشاردية  $\lambda(CH_3COO^-)$  ( نهمل التشرذ الذاتي للماء ) .

(ب) استنتج عبارة  $[H_3O^+]_f$  في الحالة النهائية ( حالة التوازن ) بدلالة  $G$  ،  $k$  ،  $\lambda(CH_3COO^-)$  ،  $\lambda(H_3O^+)$  ، أحسب قيمته .

(ج) استنتج قيمة pH المحلول .

(5) أوجد عبارة كسر التفاعل  $Q_{rf}$  في الحالة النهائية (حالة التوازن) بدلالة  $[H_3O^+]_f$  و التركيز  $C$  للمحلول . ماذا يمثل  $Q_{rf}$  في هذه الحالة ؟

(6) أحسب  $pka$  للثنائية  $(CH_3COOH/CH_3COO^-)$  .

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

$\lambda(H_3O^+) = 35 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$  ،  $\lambda(CH_3COO^-) = 4.1 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$  ،  $K_e = 10^{-14}$

### التمرين الخامس : ( بكالوريا 2012 - رياضيات ) (الحل المفصل : تمرين مقترح 16 على الموقع)

في فبراير 2012 ، هبت عاصفة ثلجية على شمال شرق الجزائر ، فاستعملت الطائرات المروحية للجيش الوطني الشعبي لإيصال المساعدات للمتضررين خاصة في المناطق الجبلية منها .

#### أولاً :

تطير المروحية على ارتفاع ثابت  $h$  من سطح الأرض بسرعة أفقية ثابتة قيمتها  $v_0 = 50 \text{ m.s}^{-1}$  .  
يترك صندوق مواد غذائية مركز عطالته  $G$  يسقط في اللحظة  $t = 0$  انطلاقاً من النقطة  $O$  مبدأ الإحداثيات و بالسرعة الابتدائية الأفقية  $\vec{v}_0$  ليرتطم بسطح الأرض في النقطة  $M$  (الشكل-6) .

ندرس حركة  $G$  في المعلم المتعامد و المتجانس  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  المرتبط بـ سطح الأرض الذي نعتبره غاليليا ، نهمل أبعاد الصندوق و تؤثر عليه قوة وحيدة هي قوة ثقله .

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن جد :

أ- المعادلتين الزمنيتين  $x(t)$  و  $z(t)$  .

ب- معادلة المسار  $z(x)$  .

ج- إحداثيتي نقطة السقوط  $M$  .

د- الزمن اللازم لوصول الصندوق إلى الأرض .

#### ثانياً :

لكي لا تتلف المواد الغذائية عند الارتطام بـ سطح الأرض ، تم ربط الصندوق بمظلة تمكنه من النزول شاقولياً ببطء . تبقى المروحية على نفس الارتفاع  $h$  السابق في النقطة  $O$  ، ليرتك الصندوق يسقط شاقولياً دون سرعة ابتدائية في اللحظة  $t = 0$  (الشكل-7) . يخضع الصندوق لقوة احتكاك الهواء نعبر عنها بالعلاقة  $\vec{f} = -100 \times \vec{v}$  .

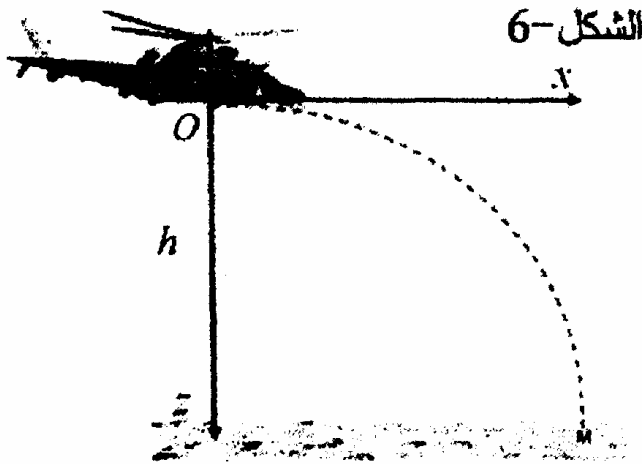
حيث :  $\vec{v}$  يمثل شعاع سرعة الصندوق في اللحظة  $t$  مع إهمال دافعة أرخميدس خلال السقوط .

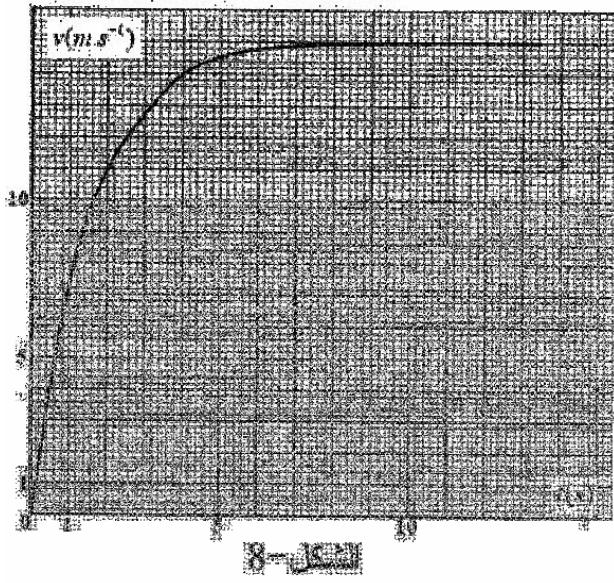
1- جد المعادلة التفاضلية التي تحققها سرعة مركز عطالة الصندوق .

2- يمثل (الشكل-8) تطور  $v$  سرعة مركز عطالة الصندوق بدلالة الزمن  $t$  .

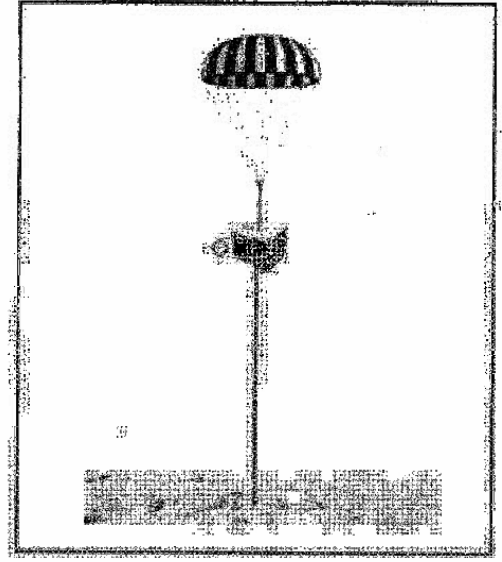
أ- جد السرعة الحدية  $v_\ell$  .

ب- حدد قيمتي السرعة و التسارع في اللحظتين :  $t = 0 \text{ s}$  و  $t = 10 \text{ s}$  .





الشكل - 8



الشكل - 7

**يعطى :**  $g = 9.8 \text{ m.s}^{-2}$  ،  $h = 405 \text{ m}$  ، كتلة الصندوق و المظلة  $m = 150 \text{ kg}$  .

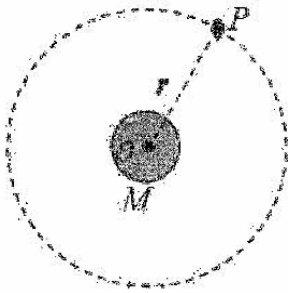
ب/ بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، أوجد المعادلة التفاضلية لحركة مركز عطالة (S) بدلالة السرعة  $v$  و ذلك في حالة السرعات الصغيرة .

و بين أن :  $A = \frac{k}{m}$  و  $C = g$  حيث  $k$  ثابت يتعلق بقوى الاحتكاك .

ج/ استنتج قيمة دافعة أرخميدس و قيمة الثابت  $k$  . تعطى :  $g = 9.8 \text{ N.kg}^{-1}$  ،  $m = 19 \text{ g}$  .

### **التمرين السادس : ( بكالوريا 2012 - رياضيات ) (الحل المفصل : تمرين مقترح 27 على الموقع)**

يتصور العلماء في الرحلات المستقبلية نحو كوكب المريخ M وضع محطة لأجهزة الاتصالات مع الأرض على أحد أقمار هذا الكوكب ، مثلا على القمر فوبوس (P) Phobos .



الشكل - 3

#### **المعطيات :**

- ثابت التجاذب الكوني :  $G = 6.67 \cdot 10^{-11} \text{ N.m}^2.\text{kg}^{-2}$  .
- المسافة بين المريخ M و القمر P :  $r = 9.38 \cdot 10^3 \text{ km}$  .
- كتلة المريخ :  $m_M = 6.44 \cdot 10^{23} \text{ kg}$  و كتلة Phobos :  $m_P$  .
- دور حركة دوران المريخ M حول نفسه :  $T_M = 24 \text{ h } 37 \text{ min } 22 \text{ s}$  .
- نفرض أن هذه الأجسام كروية الشكل و كتلتها موزعة بانتظام على حجومها و أن حركة هذا القمر دائرية و تنسب إلى مرجع غاليلي مبدؤه O مركز كوكب المريخ (الشكل-3) .

- 1- مثل على (الشكل-3) القوة التي يطبقها الكوكب M على القمر فوبوس P .
- 2- أ- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن ، بين أن حركة مركز عطالة هذا القمر دائرية منتظمة .  
ب- استنتج عبارة سرعة دوران القمر P حول المريخ .  
3- جد عبارة دور حركة القمر  $T_P$  حول المريخ بدلالة المقادير  $m_M$  ،  $G$  ،  $r$  .
- 4- اذكر نص القانون الثالث لكبلر و بين أن النسبة :  $\frac{T_P^2}{r^3} = 9.21 \cdot 10^{-13} \text{ s}^2.\text{m}^{-3}$  ، ثم استنتج قيمة  $T_P$  .
- 5- أين يجب وضع محطة الاتصالات S لتكون مستقرة بالنسبة