



على المترشح أن يختار أحد الموضوعين الآتيين:

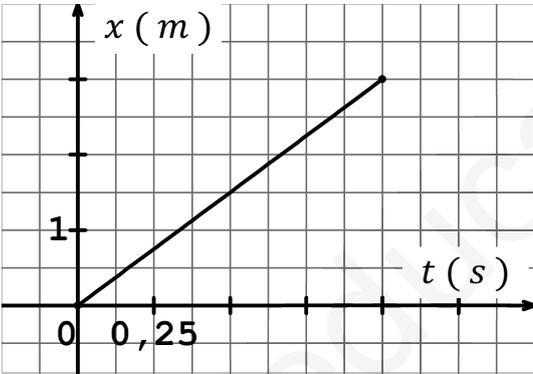
الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على (05) صفحات (من الصفحة 1 من 9 إلى الصفحة 4 من 9)

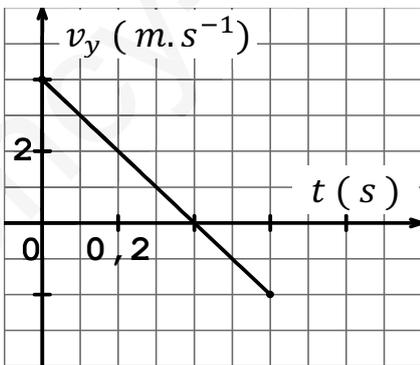
الجزء الأول: (14 نقطة)

التمرين الأول: (06 نقاط)

- 1- نذف جسما (s) نعتبره نقطة مادية من نقطة A تقع أسفل مستوي أملس يميل عن الأفق بزاوية  $\alpha$  وفق خط الميل الأعظمي بسرعة  $v_A$  فيصل إلى النقطة O بسرعة قدرها  $v_0$  كما هو مبين في الشكل - 1 .
  - أ - مثل القوى المؤثرة على الجسم (S) .
  - ب - بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على الجسم (S) أوجد عبارة تسارع الحركة على المسار AO .
  - ج - ما طبيعة الحركة على المسار AO ؟ علل إجابتك .

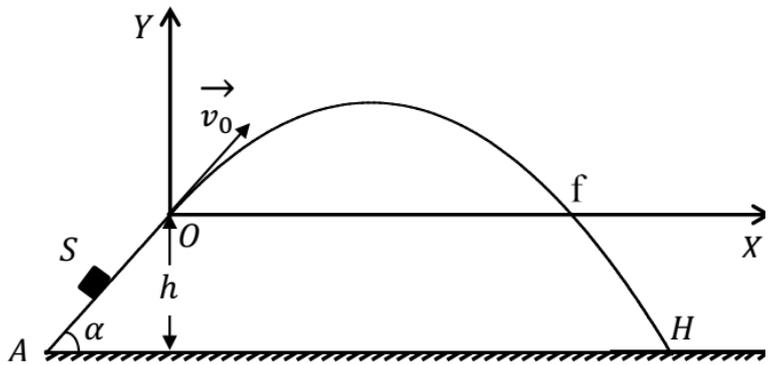


البيان (أ)



البيان (ب)

- 2 - حركة الجسم بعد النقطة O : يمثل البيان (أ) تغيرات فاصلة القذيفة بدلالة الزمن، ويمثل البيان (ب) تغيرات المركبة  $v_y$  لسرعة القذيفة . على المحور OY بدلالة الزمن:



الشكل - 1

- أ - مستعينا بالبيانين (أ) و (ب) استنتج  $v_{0x}$  و  $v_{0y}$  مركبتي شعاع السرعة  $\vec{v}_0$  ، ثم أحسب طوليلته .
- ب - أحسب قيمة الزاوية  $\alpha$  .

- 3 - بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة على الجملة (جسم+أرض)، أحسب سرعة الجسم عند الموضع A علما أن  $AO = 1,5m$

4- باعتبار اللحظة التي يصل فيها الجسم (S) إلى الموضع O مبدأ للأزمنة  $t = 0$ ، و بإهمال تأثير الهواء.  
أ - أوجد معادلة مسار مركز عطالة الجسم (S) في المعلم (O ; OX ; OY).

ب - حدّد بعد النقطة f عن النقطة O .

ج - أوجد إحداثيي النقطة H نقطة اصطدام القذيفة بالأرض يعطى:  $g = 10m.s^{-2}$

### التمرين الثاني: (04 نقاط)

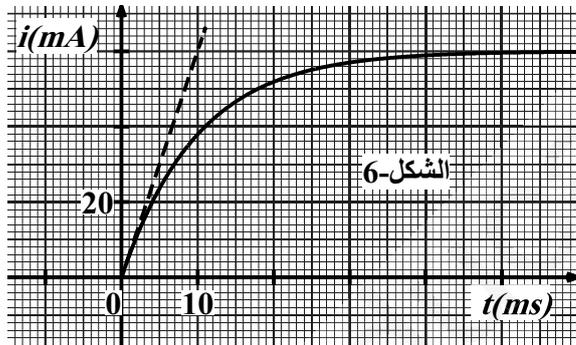
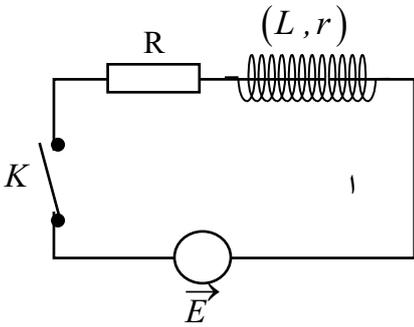
قدم أستاذ الفيزياء إلى مجموعة من التلاميذ ، وشيعة ذاتيتها  $L$  ومقاومتها الداخلية  $r$  وناقل أومي مقاومته  $R$  ومكثفة  $C$ .

وطلب منهم إيجاد ذاتية الوشيعة  $L$  والمقاومة  $r$  . فأنجزوا التجربتين التاليتين.

#### التجربة الأولى:

أنجز التلاميذ التركيبية التجريبية الممثلة بالشكل-5 والمكونة من العناصر الكهربائية التالية :

- مولد للتوتر الثابت قوته المحركة الكهربائية  $E = 6V$  .
- وشيعة  $(L, r)$  .
- ناقل أومي مقاومته  $R = 50\Omega$  .
- وقاطعة  $K$  .



بواسطة عدة معلوماتية مناسبة تمكنوا من الحصول على منحنى الشكل-6 الممثل لتغيرات شدة التيار الكهربائي المار في الدارة بدلالة الزمن  $i = f(t)$  .

1- جد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي  $i(t)$

2- بين أن حل المعادلة التفاضلية السابقة هو :

$$i(t) = I_0 \left( 1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$$

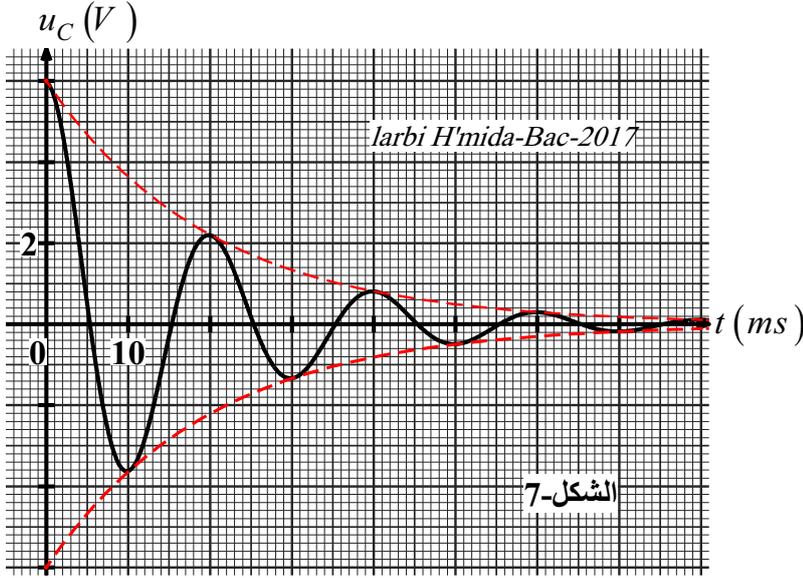
ثابت الزمن .

3- بالاعتماد على البيان :

- حدد قيمة  $I_0$  واستنتج قيمة  $r$  .
- عين قيمة  $\tau$  .
- أستنتج  $L$  .

#### التجربة الثانية:

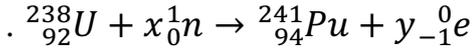
بعد الانتهاء من التجربة الأولى قاموا بشحن مكثفة سعتها  $C = 10\mu F$  كلياً بواسطة المولد السابق ثم تفريغها في الوشيعة السابقة  $(L, r)$ ، فأظهر راسم الاهتزاز المهبطي البيان (الشكل-7) الممثل لتغير التوتر بين طرفي المكثفة  $u_C(t)$  بدلالة الزمن.



- 1- أرسم مخطط الدارة الموافقة .
- 2- علل سبب تخامد الاهتزاز.
- 3- عين بيانيا قيمة شبه الدور  $T$  ، واستنتج قيمة الذاتية  $L$  للشعيرة السابقة باعتبار الدور الذاتي  $T_0$  للجملة المهتزة يساوي شبه الدور  $T$  . تأخذ  $(\pi^2 = 10)$  .
- 4- ما نوع الطاقة المخزنة في الدارة في اللحظة  $t = 25ms$  ؟ علل .

### التمرين الثالث: (04 نقاط)

لا يوجد البلوتونيوم  $^{241}_{94}Pu$  في الطبيعة، وللحصول على عينة من أنويته يتم قذف نواة اليورانيوم  $^{238}_{92}U$  في مفاعل نووي بعدد  $x$  من النيوترونات. حيث يمكن نمذجة هذا التحول النووي بتفاعل معادلته:



- 1- أ- بتطبيق قانوني الانحفاظ عين قيمتي  $x$  و  $y$  .  
 ب- تصدر نواة البلوتونيوم  $^{241}_{94}Pu$  أثناء تفككها جسيمات  $\beta^-$  ونواة الأمريكيوم  $^{141}_{54}Am$  .  
 اكتب معادلة التفكك النووي للبلوتونيوم وحدد قيمتي العددين  $A$  و  $Z$  .  
 ج- احسب قيمة طاقة الربط لكل نيوكليون (نوية) مقدرة بـ  $MeV$  لنواتي  $^{241}_{94}Pu$  و  $^{141}_{54}Am$  ثم استنتج أيهما أكثر استقرارا .
- 2- تحتوي عينة من البلوتونيوم 241 المشع في اللحظة  $t=0$  على  $N_0$  .  
 بدراسة نشاط هذه العينة في أزمنة مختلفة تم الحصول على النسبة  $\frac{A(t)}{A_0}$  حيث  $A(t)$  نشاط العينة في اللحظة  $t$  و  $A_0$  نشاطها في اللحظة  $t=0$  فحصلنا على النتائج التالية:

$t(ans)$	0	3	6	9	12
$\frac{A(t)}{A_0}$	1,00	0,85	0,73	0,62	0,53

أ- ارسم على ورقة ميليمترية، البيان:  $\ln \frac{A(t)}{A_0} = f(t)$  .

ب- اكتب عبارة المقدار  $\ln \frac{A(t)}{A_0}$  بدلالة  $\lambda$  و  $t$  .

ت- عين بيانيا قيمة ثابت التفكك  $\lambda$  واستنتج  $t_{1/2}$  قيمة زمن نصف عمر البلوتونيوم 241 .  
 المعطيات:

$$M(Am)=241,00457u ; m(p)=1,00728u ; m(n)=1,00866u ; m(Pu)=241,0051u$$

$$1u = 931,5 MeV/C^2$$

## 1. الجزء الثاني: (06 نقاط)

### التمرين التجريبي: (06 نقاط)

نريد دراسة تطور التحول الحادث بين حمض كربوكسيلي (A) مع كحول (B) الذي ينتج عنه ايثانوات المثيل  $CH_3COOCH_3$  والماء.

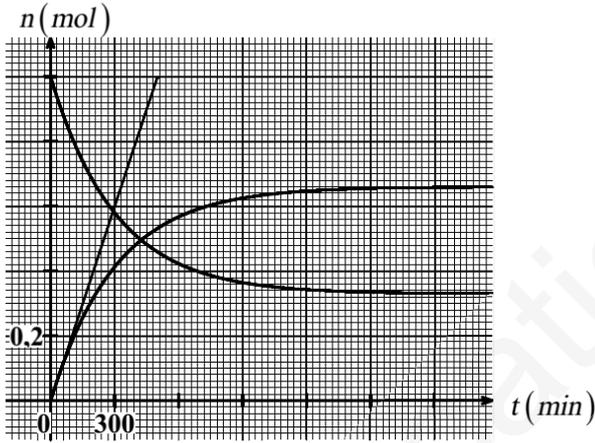
1- ما هي المجموعة الوظيفية المميزة لايثانوات المثيل؟

2- استنتج الصيغة نصف المفصلة لكل من A و B وأذكر اسم كل منهما؟

3- أكتب معادلة التفاعل المنمذج لهذا التحول.

4- كيف يسمى هذا التفاعل؟ أذكر خصائصه.

5- نمزج في دورق  $n_0(A)=1mol$  و  $n_0(B)=1mol$  نسد الدورق بإحكام و نضعه في حمام مائي درجة حرارته ثابتة، ونتابع بطريقة مناسبة تغيرات كمية مادة الأستر المتشكل وكمية مادة الحمض المتبقي خلال الزمن



الشكل- 01

فحصل على المنحنيين الممثلين بالشكل 01-

أ- أنشئ جدول التقدم للتفاعل الحادث.

ب- أنسب كل منحنى بياني الى تغيرات

كمية المادة الموافقة مع التعليل.

ج- عين قيمة التقدم النهائي  $x_f$ .

د- أحسب مردود التفاعل، اقترح طريقة لتحسينه.

هـ- أحسب سرعة التفاعل عند اللحظة  $t=0$ .

و- عرف ثم عين قيمة زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$ .

II- نحضر محلولاً  $S_A$  انطلاقاً من الحمض السابق (A) تركيزه المولي  $C_A$  وحجمه  $V$ .

أكتب معادلة انحلال الحمض في الماء.

1- لتعيين التركيز  $C_A$  نأخذ حجماً  $V_A=10mL$  من المحلول ( $S_A$ )، ونعايره بمحلول لهيدروكسيد الصوديوم ( $Na^+ + OH^-$ )

تركيزه المولي  $C_b = 2 \times 10^{-2} mol / L$  ، وعند إضافة حجم  $V_B = 2,5 mL$  أعطى جهاز الـ  $pH$  متر القيمة  $pH = 4,8$ .

أ- أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث.

ب- استنتج الحجم المضاف عند التكافؤ  $V_{BE}$ ، ثم أحسب  $C_A$ .

ج- حدد الصفة الغالبة للنوع الكيميائي في الثنائية ( $CH_3 COOH / CH_3 COO^-$ ) من أجل الـ  $pH = 4,8$ .

المعطيات:  $pK_a(CH_3 COOH / CH_3 COO^-) = 4,8$ .

انتهى الموضوع الأول

## الموضوع الثاني

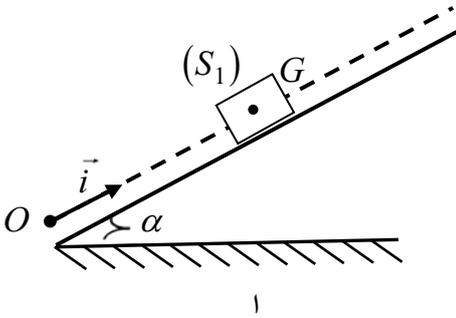
يحتوي الموضوع الثاني على (05) صفحات (من الصفحة 5 من 9 إلى الصفحة 9 من 9)

الجزء الأول: (14 نقطة)

التمرين الأول: (06 نقاط)

يحتوي مخبر الثانوية على مجموعة من الأجسام الصلبة ، والنوابض وطاولتين للنضد الهوائي ، وأجهزة حديثة وعالية التكنولوجيا... فجالت في رأس الأستاذ فكرة انجاز تجربتين مع تلاميذه ،الذين يملكون رؤية استثنائية في تطور الظواهر الميكانيكية .

التجربة الأولى :



نرسل ، عند اللحظة  $t = 0$  ، جسما صلبا  $(S_1)$  كتلته  $m_1$  ومركز عطالته  $G$  بسرعة ابتدائية  $\vec{v}_0$  ، من النقطة  $O$  ، فينزلق بدون احتكاك على مستوي مائل بالزاوية  $\alpha$  بالنسبة للمستوي الأفقي ( الشكل-1) .

لدراسة حركة  $G$  نختار معلما  $(O, \vec{i})$  مرتبط بسطح الأرض .

1- بين أن حركة الجسم متباطئة بانتظام .

2- مكنت الدراسة التجريبية التي قام بها التلاميذ من التوصل إلى عبارة سرعة الجسم  $(S_1)$  حيث :

$$v(t) = -5.t + 4 \text{ (m / s)}$$

جد قيمة كل من  $v_0$  و  $a$  ثم احسب قيمة  $\alpha$  .

يعطى :  $g = 10 \text{ m / s}^2$  .

التجربة الثانية :

نثبت الجسم الصلب  $(S_1)$  السابق ذي الكتلة  $m_1 = 0,2 \text{ Kg}$  بطرف نابض لفاته غير متلاصقة وكتلته مهملة وثابت مرونته  $K$  .

نحصل على جملة مهتزة حيث ينزلق  $(S_1)$  بدون احتكاك على المستوى الأفقي ( الشكل-2) .

عند التوازن يكون النابض في وضع الراحة وفاصلة مركز

العطالة  $G$  في المعلم  $(O, \vec{i})$  هي  $x_0 = 0$  . نزح  $(S_1)$  أفقيا

عن موضع توازنه في الاتجاه الموجب بالمسافة  $X_m$  ثم نحرره بدون سرعة ابتدائية عند اللحظة  $t = 0$  .

$$1- \text{ بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها الفاصلة } x \text{ لمركز العطالة } G \text{ تكتب : } \frac{d^2x}{dt^2} + \frac{K}{m_1} \cdot x = 0$$

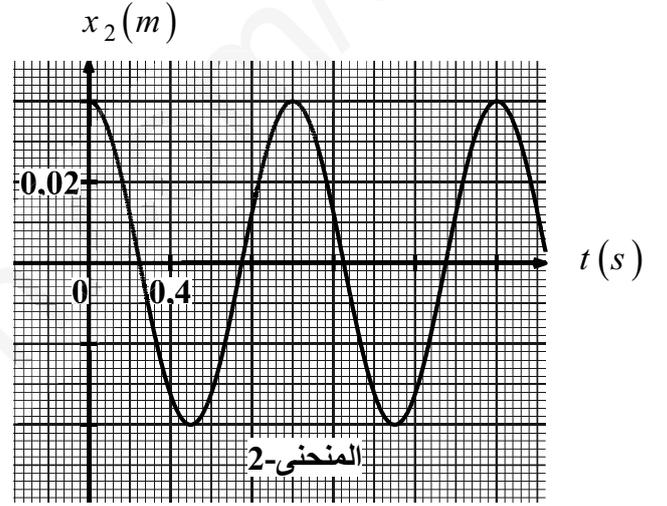
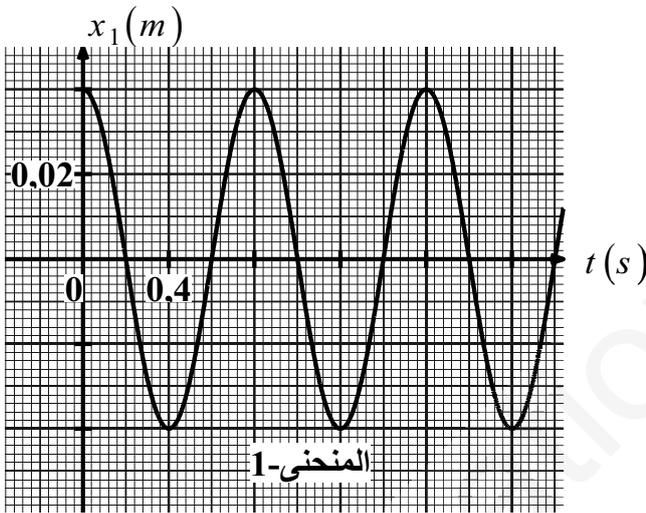
2- بواسطة تجهيز مناسب تمكن التلاميذ من رسم المنحني  $(1) x = f(t)$  في الشكل-3 الذي يمثل تغير الفاصل  $x_1$  بدلالة الزمن .

نعوض الجسم ( $S_1$ ) بجسم آخر ( $S_2$ ) كتلته  $m_2$  مجهولة حيث  $m_2 > m_1$  ونعيد التجربة في نفس الظروف .  
يمثل المنحنى (2) في الشكل-3 مخطط الفاصلة  $x_2$  بدلالة الزمن .  
أ- عين انطلاقا من المنحنيين (1) و (2) الدورين  $T_{01}$  (الخاص بالجسم ( $S_1$ )) و  $T_{02}$  (الخاص بالجسم ( $S_2$ )) واستنتج تأثير الكتلة على الدور .

ب- بين أن عبارة الكتلة  $m_2$  تحقق العلاقة :  $m_2 = m_1 \left( \frac{T_{02}}{T_{01}} \right)^2$  . احسب قيمة  $m_2$  .

ت- تحقق أن قيمة ثابت مرونة النابض هي :  $K = 12,5 N.m^{-2}$  (نأخذ  $\pi^2 = 10$ ).

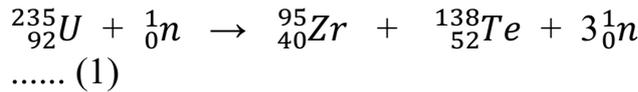
ث- جد عبارة عمل القوة المطبقة من طرف النابض على الجسم ( $S_1$ ) بين اللحظتين  $t_0 = 0$  و  $t_1 = 1s$



التمرين الثاني: (04 نقاط)

### I - انشطار اليورانيوم:

في المفاعلات النووية يستعمل نظير اليورانيوم 235 لليورانيوم أساسا كوقود نووي لإنتاج الطاقة الكهربائية ؛ حيث يتم قذف أنوية اليورانيوم بالنيترونات ؛ يمكن أن تحدث عدة تحولات نووية ؛ من بين التحولات النووية التي يمكن أن تحدث التحول المعطى بالمعادلة (1) .



- 1- ما نوع التحول النووي (1) ؟ وما هو شكل الطاقة المتحررة من هذا التحول ؟
- 2- أحسب الطاقة المحررة من تحول نواة واحدة من اليورانيوم 235 بالـ (MeV) ثم بـ (joules) .
- 3- أستنتج الطاقة المحررة من تحول كتلة  $m = 87g$  من اليورانيوم 235 .

## II- الخطر النووي:

إن الأنوية الناتجة عن الانشطار النووي تكون مشعة ولها زمن نصف عمر كبير مما يجعلها تشكل خطرا على الأخضر واليابس ؛ بعد حدوث كارثة فوكوشيما (انفجار مفاعلات نووية لتوليد الطاقة باليابان سنة 2011م) تحرر السيزيوم 134 و 137 . إن أنوية السيزيوم  $^{134}_{55}\text{CS}$  مشعة وتشتع  $\beta^-$  .

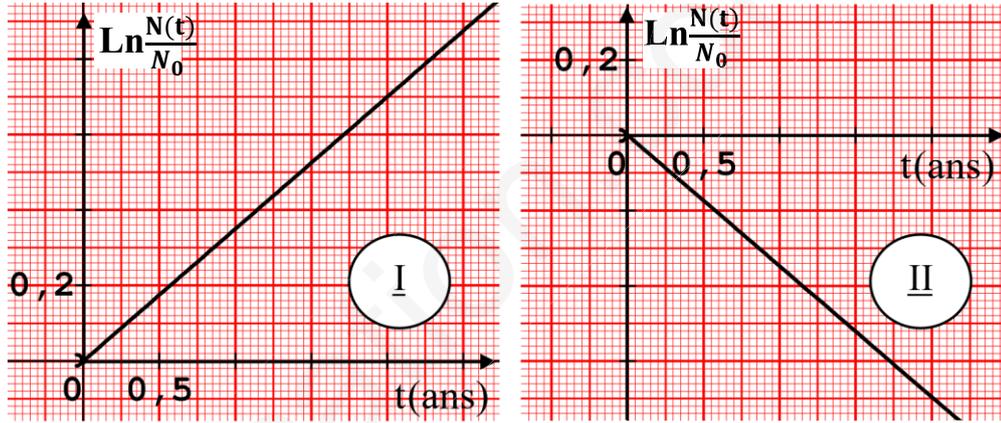
1- أ/ أعط تركيب نواة السيزيوم 134 .

ب/ أكتب معادلة التفكك وبين القوانين المستعملة. ثم استنتج رمز النواة البنت.

2- لمعرفة زمن نصف العمر  $t_{1/2}$  للسيزيوم 134 نحسب كل من عدد الأنوية المشعة ( $N_0$ ) في اللحظة ( $t = 0$ )

و عدد الأنوية المشعة المتبقية  $N(t)$  في لحظات مختلفة ، ثم نحسب النسبة  $\frac{N(t)}{N_0}$  ونرسم المنحنى البياني

فنحصل على أحد البيانيين التاليين.



أ- عين البيان الموافق مع التعليل .

ب- أحسب قيمة  $t_{1/2}$  ثم استنتج قيمة  $\lambda$  ثابت النشاط الإشعاعي مقدرا ذلك بـ  $\text{ans}^{-1}$  . يعطى  $\ln 2 = 0.7$

3 - يزول الخطر الذي تسببه الإشعاعات الناتجة عن أنوية السيزيوم 134 الناتجة عن انفجار مفاعلات فوكوشيما عندما تتفكك بنسبة 90%. استنتج في أي سنة يزول الخطر الذي تسببه الإشعاعات الناتجة عن أنوية السيزيوم 134 ؟

معطيات :

$$m(^{138}\text{Te}) = 137,90067\text{u} \quad , \quad m(^{95}\text{Zr}) = 94,88604\text{u} \quad , \quad m(^{235}\text{U}) = 234,99333\text{u}$$

$$N_A = 6.02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} \quad , \quad 1 \text{ MeV} = 1.6 \cdot 10^{-13} \text{ Joules} \quad , \quad m(n) = 1.00866$$

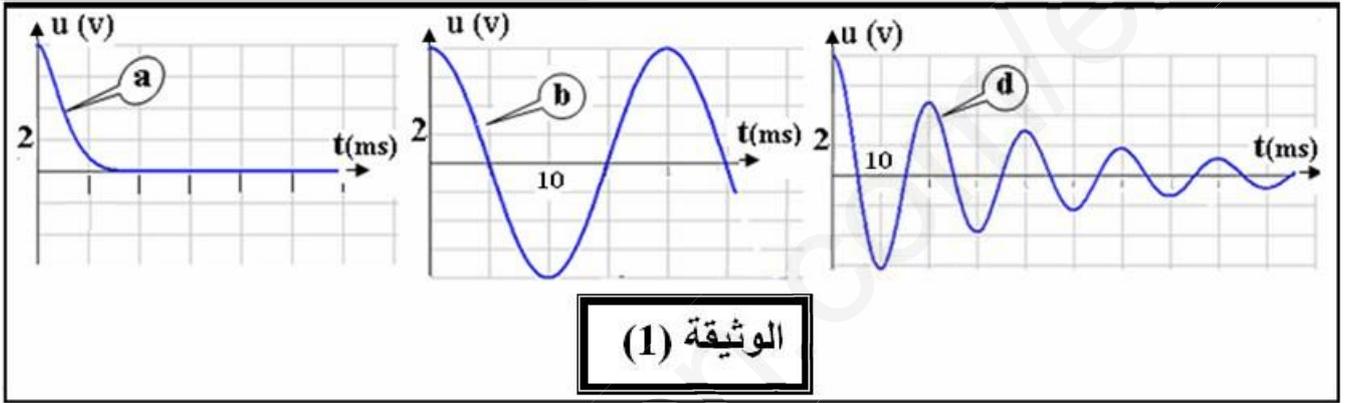
$$1\text{u} = 931.5 \text{ MeV}/c^2 \quad , \quad c = 3 \cdot 10^8 \text{ m/s} \quad , \quad u = 1.66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$$

$^{54}\text{Xe}$	$^{55}\text{CS}$	$^{56}\text{Ba}$
------------------	------------------	------------------

**التمرين الثالث: (04 نقاط)**

مكثفة مشحونة تماما تحت توتر ثابت  $E = 8V$  موصولة على التسلسل مع ناقل أومي مقاومته  $R$  متغيرة ووشية ذاتيتها  $L = 0,10H$  مقاومتها مهملة. في المحطة  $t=0$  نغلق القاطعة وباستخدام تجهيز مناسب موصول بجهاز إعلام آلي تمكنا من متابعة تطورات التوتر الكهربائي  $u_C$  بين طرفي المكثفة خلال الزمن، من أجل قيم مختلفة للمقاومة  $R$  فتحصلنا على المنحنيات المبينة في الوثيقة-1.

100	10	0	$R(\Omega)$
			المنحنى الممثل لـ $u_C(t)$
			اسم نظام التفريغ



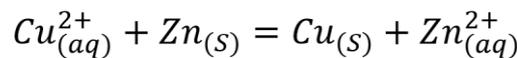
**الوثيقة (1)**

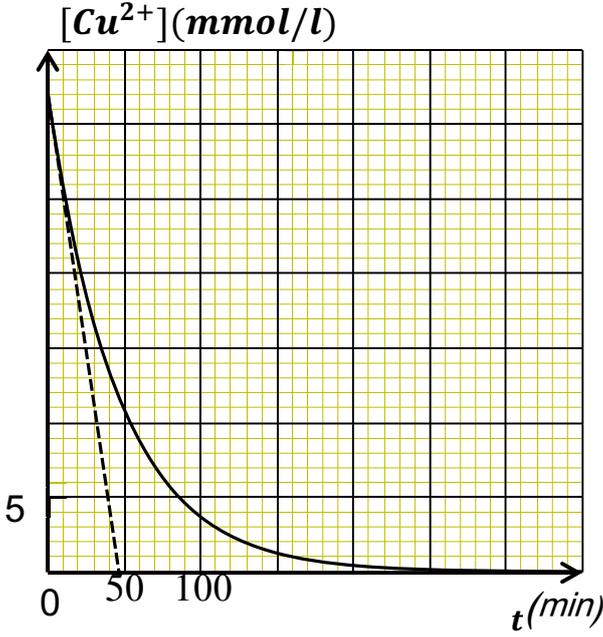
- 1 - أكمل الجدول أعلاه.
- 2 -- أرسم مخطط الدارة الكهربائية مبينا عليه جهة التيار ومختلف التوترات الكهربائية.
  - ب- من أجل  $R=0$ ، جد المعادلة التفاضلية للتوتر الكهربائي  $u_C(t)$ .
  - ج- بين أن المعادلة التفاضلية السابقة تقبل حلا من الشكل:  $u_C(t) = E \cos(\omega_0 t + \varphi)$  حيث  $\omega_0$  ثابت يطلب تحديده عبارته بدلالة مميزات الدارة.
  - د- اكتب عبارة الدور الذاتي  $T_0$  واستنتج قيمة سعة المكثفة  $C$ .
- 3 - جد العبارة الحرفية لشدة التيار ثم احسب قيمته الأعظمية.

**الجزء الثاني: (06 نقاط)**

**التمرين التجريبي: (06 نقاط)**

i. عند درجة حرارة  $20^\circ C$  نضع في كأس كمية وافرة من مسحوق الزنك ونضيف إليها محلول كبريتات النحاس II تركيزه  $C_0$  فيتم إرجاع كبريتات النحاس II وفق المعادلة الكيميائية التالية:





1- حدد الثنائيين مؤكسد مرجع الداخلتين في التفاعل وحدد النوع الذي يلعب دور المؤكسد والذي يلعب دور المرجع.

2- تطور تركيز شوارد النحاس II خلال الزمن نمثله في البيان التالي:

أ- حدد التركيز الابتدائي والنهائي لشوارد النحاس II - واستنتج ما إذا كان التفاعل تام.

ب- أنشئ جدول تقدم التفاعل.

ج- حدد زمن نصف التفاعل  $t_{1/2}$ .

د- أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل، واحسب قيمتها عند

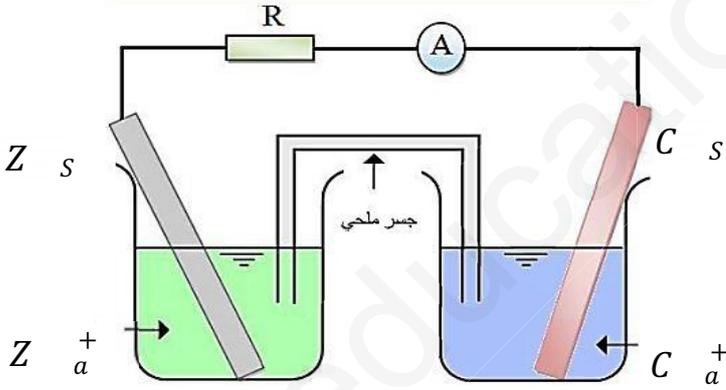
اللحظتين  $t = 0$  و  $t_{1/2}$ .

هـ- ما هو العامل الحركي المبرز خلال هذه التجربة؟

و- علل تغير السرعة الحجمية.

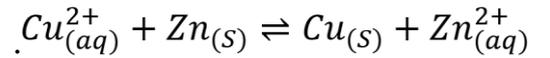
ii. ننجز عمود دانيال باستعمال صفيحتين:

صفيحة زنك  $Zn(s)$  مغمورة في الحجم  $V_1 = 200mL$  من محلول  $(Zn^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)})$  تركيزه  $C_1 = 0,1mol/L$  وصفيحة نحاس  $Cu(s)$  مغمورة في حجم  $V_2 = 200mL$  من محلول  $(Cu^{2+}_{(aq)} + SO_4^{2-}_{(aq)})$  تركيزه  $C_2 = 0,05mol/L$



المحلولين مرتبطين بجسر ملحي يحتوي على محلول كلور البوتاسيوم  $(K^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ .

معادلة التفاعل الحاصل:



قيمة ثابت توازن التفاعل الحاصل داخل العمود

هي:  $K = 10^{37}$ .

1- ما الصفيحة التي تكون القطب الموجب لهذا العمود؟ علل جوابك.

2- احسب  $Q_{r,i}$  كسر التفاعل الابتدائي، واستنتج جهة التطور التلقائي للعمود.

3- نركب بين مسريي عمود دانيال ناقلا أوميا ونقيس شدة التيار الذي يمر فيه خلال 3 ساعات فنجد:  $I = 30 mA$ .

أ- حدد تركيز كل من الشوارد  $Zn^{2+}_{(aq)}$  و  $Cu^{2+}_{(aq)}$  بعد تمام 3 ساعات من إشتغال العمود.

ب- ما كتلة المعدن المتكون؟ وما كتلة المعدن المستهلك؟

انتهى الموضوع الثاني

بالتوفيق والنجاح في إختبارات شهادة البكالوريا

أستاذ المادة: سونة حمزة