

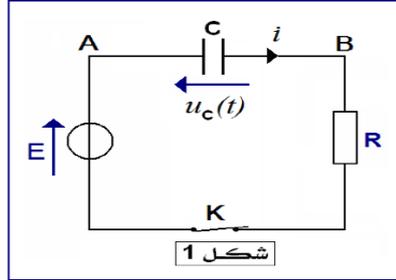
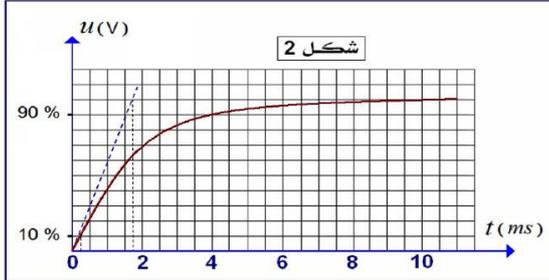
## نمطك الصيغ الحرفية ( مع الناطير ) قبل التطبيقات العددية يسمح باستخدام الآلة الحاسبة العلمية غير القابلة للبرمجة

### ❖ الفيزياء ( 13 نقط ) ( 45 دقيقة )

### التنقيط

#### ◀ التمرين الأول:

لدراسة استجابة ثنائي القطب RC لرتبة صاعدة للتوتر ننجز الدارة الكهربائية الممثلة جانبه في الشكل 1 . بعد تفريغ المكثف ، نغلق قاطع التيار K في اللحظة  $t=0$  . نعطي  $R= 1000 \Omega$



#### ◀ أسئلة:

- بين على الشكل (1) كيفية ربط راسم التذبذب لمعاينة التوتر  $U_C(t)$  بين مربطي المكثف أي حدد النقطة المرتبطة بالهيكل والنقطة المرتبطة بالمدخل Y لراسم التذبذب
- أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر  $U_C(t)$
- حل هذه المعادلة التفاضلية يكتب على شكل  $U_C(t) = B + Ae^{-\frac{t}{\tau}}$  حيث A و B و  $\tau$  ثوابت ، حدد هذه الثوابت
- نعان على شاشة راسم التذبذب التوتر  $U_C(t)$  بين مربطي المكثف ، انظر الشكل (2)
  - حدد مبيانيا التوتر E
  - حدد مبيانيا ثابتة الزمن  $\tau$
  - استنتج قيمة C سعة المكثف
- نعطي: الحساسية الرأسية :  $0,1V/div$  ، الحساسية الأفقية  $0,5ms/div$
- لتكن  $t_1$  و  $t_2$  على التوالي اللحظتان اللتان يصل فيهما التوتر إلى 10% و 90% من قيمة التوتر القصوي E . عين مبيانيا  $t_1$  و  $t_2$  واستنتج زمن الصعود  $t_m = t_2 - t_1$
- بين أن تعبير  $t_m$  يكتب على الشكل التالي :  $t_m = RC \ln 9$
- استنتج قيمة سعة المكثف C . قارن هذه القيمة مع القيمة المحصل عليها في السؤال (4 - ت)

0,5 ن  
0,5 ن  
0,5 ن  
0,75 ن  
0,75 ن

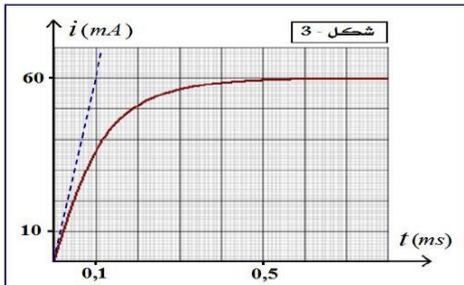
#### ◀ التمرين الثاني:

يتكون ثنائي القطب RL من موصل أومي مقاومته

$R= 100\Omega$  ووشية معامل تحريضها الذاتي L ومقاومتها r مجهولة عند اللحظة  $t=0$  ، نصل مربطي ثنائي القطب RL بمولد قوته الكهرومحرمة  $E=6V$  ومقاومته الداخلية مهملة ونعاين بواسطة راسم التذبذب تغيرات شدة التيار الكهربائي  $i(t)$  المار في الدارة بدلالة الزمن . المنحنى المحصل عليه ممثل في الشكل (3)

#### ◀ أسئلة:

- أعط تبيانة التركيب التجريبي المستعمل مبيانا كيفية ربط راسم التذبذب لمعاينة تغيرات شدة التيار الكهربائي
- اثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها توتر بين مربطي الموصل الأومي  $u_R(t)$
- أوجد تعبير توتر بين مربطي الموصل الأومي ( حل المعادلة التفاضلية )
- استنتج تعبير شدة التيار الكهربائي المار في الدارة وأكتب تعبيره على الشكل التالي  $i(t) = I_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$  ، محددًا تعبير  $I_0$  بدلالة E و R و r ثم تعبير  $\tau$  بدلالة L و R و r
- حدد مبيانيا قيمة  $I_0$  ، ثم أحسب قيمة r ، ماذا تستنتج؟
- حدد ثابتة الزمن  $\tau$  بطريقتين مختلفتين ، استنتج قيمة L
- علما أن الطاقة المغناطيسية المخزونة في الوشية في النظام الدائم هي  $E_m = 1,8 \cdot 10^{-5} J$  ، تحقق من قيمة L



أصبح الطب النووي من بين أهم الاختصاصات في عصرنا الحالي ، فهو يستعمل في تشخيص الأمراض وفي العلاج . ومن بين التقنيات المعتمدة ، العلاج بالإشعاع النووي ( radiothérapie ) ، حيث يستعمل الإشعاع النووي في تدمير الأورام ومعالجة الحالات السرطانية بقذف الورم أو النسيج المصاب بالإشعاع  $\beta^-$  المنبعث من الكوبالت  $^{60}_{27}Co$  معطيات :

$$m(^{60}_{27}Co) = 59,93382 \text{ u} \quad , \quad m(Ni) = 59,93079 \text{ u} \quad , \quad m_p = 1,0073 \text{ u} \quad , \quad m_n = 1,0083 \text{ u} \quad , \quad 1 \text{ u} = 931,5 \text{ Mev} \cdot c^{-2}$$

❖ تفتت نويذة الكوبالت

نويذة الكوبالت  $^{60}_{27}Co$  إشعاعية النشاط  $\beta^-$

1. أكتب معادلة تفتت الكوبالت 60 ، علما أن النواة المتولدة هي إحدى نظائر عنصر النيكل Ni ، مبرزا قوانين الإحفاظ
2. أحسب الطاقة المحررة  $|\Delta|$  خلال هذا التفتت
3. أحسب الطاقة الناتجة E عن تفتت 1Kg من الكوبالت  $^{60}_{27}Co$
4. أحسب طاقة الربط  $E_L$  لكل من الكوبالت والنيكل
5. حدد النواة الأكثر إستقرارا ( الكوبالت أم النيكل ) ، علل جوابك

❖ تطبيق قانون التناقص الإشعاعي

نعبر عن التناقص الإشعاعي بالعلاقة التالية :  $N(t) = N_0 e^{-\lambda t}$

6. حدد أسماء المقادير  $\lambda$  ،  $N_0$  ،  $N(t)$

7. عرف عمر النصف لعينة مشعة  $t_{1/2}$  ، ثم بين العلاقة  $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$

8. يمثل نشاط العينة  $a(t)$  عدد التفتتات في وحدة الزمن أي  $a(t) = -\frac{d(N(t))}{dt}$  بين أن  $a(t) = a_0 e^{-\lambda t}$  مع  $a_0 = \lambda N_0$

❖ تحديد الكتلة البدئية  $m_0$  لعينة الكوبالت عند  $t = 0$

توصل مركز استشفائي بعينة من الكوبالت  $^{60}_{27}Co$  ، عند لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ ، وإنطلقت عملية تتبع تطورها ، من خلال قياس نشاطها  $a(t)$  عند لحظات مختلفة . يمثل منحى الشكل جانبه تطو  $a(t)$  بدلالة الزمن  $t$

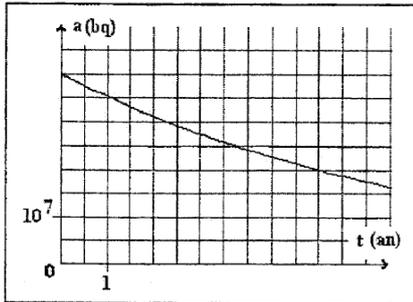
9. عين عمر النصف لعينة مشعة  $t_{1/2}$  ب  $a_n$  ثم إستنتج قيمة  $\lambda$  ب  $s^{-1}$

10. أحسب  $N_0$  عدد النوى البدئية التي وصلت الى المركز الإستشفائي

11. إستنتج الكتلة البدئية  $m_0$  لعينة الكوبالت التي توصل اليه المركز الإستشفائي عند اللحظة  $t = 0$

❖ تحديد تاريخ لزوم تزويد المركز الإستشفائي بعينة جديدة

12. نقبل أن العينة المتوصل بها تصوير غير فعالة في العلاج ، عندما يصبح نشاطها  $a = 0,25 a_0$  ، حيث  $a_0$  النشاط البدئي للعينة ، في أي تاريخ يلزم تزويد المركز الإستشفائي بعينة جديدة من الكوبالت  $^{60}_{27}Co$



### ❖ الكيمياء ( 7 نقطة ) ( 75 دقيقة )

التفريط

◀ التمرين الثاني

يمتلك النمل داخل جسده الصغير نوعا من السموم يسمى حمض الفورميك ، هذا الحمض يستخدمه النمل في مهاجمة فرائسه من الحشرات الأخرى والتهاهما. ويعد حمض الفورميك سائلا عديم اللون. ذا رائحة نفاذة. وطعم لاذع. ويذوب في الماء. سندر في هذا التمرين محلول مائيا لهذا الحمض. صيغة حمض الفورميك (أو حمض الميثانويك) هي:  $HCOOH$  نضع في حوجلة معيارية من فئة  $V_0=100\text{mL}$  كتلة  $m$  من حمض الفورميك  $HCOOH$  ونضيف إليها الماء إلى أن يصل مستوى السائل إلى الخط المعياري للحوجلة ، فنحصل على محلول  $S_0$  تركيزه  $C_0=0.01\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

1. أحسب الكتلة  $m$

2. أكتب معادلة التفاعل الحاصل بين حمض الفورميك والماء.

3. أنشئ جدول التقدّم بدلالة  $C_0$  و  $V_0$  و  $x$  و  $x_{eq}$ .

4. عبر عن نسبة التقدّم النهائي  $T$  بدلالة تركيز أيونات الأوكسونيوم  $[H_3O^+]_{eq}$  والتركيز  $C_0$

5. حدد تعبير خارج التفاعل في حالة التوازن بدلالة  $C_0$  و  $[H_3O^+]_{eq}$  فقط

6. عبر عن الموصلية  $\sigma$  لمحلول حمض الفورميك في حالة التوازن بدلالة الموصلية المولية للأيونات المتواجدة و  $[H_3O^+]_{eq}$ .

7. أعطى قياس موصلية المحلول  $S_0$  القيمة  $\sigma=0.05 \text{ S}\cdot\text{m}^{-1}$  عند  $25^\circ\text{C}$ .

أ. أتم ملء الجدول (أنظر الوثيقة الملحقة) باستعمال العلاقات السابقة.

ب. قارن القيمة التجريبية ل  $Q_{F,eq}$  مع قيمة ثابتة التوازن  $K$ .

8. ننجز نفس الدراسة باستعمال محلول  $S_1$  لحمض الفورميك ذي التركيز  $C_1=0.1\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . دونا النتائج في الجدول (أنظر الوثيقة الملحقة). استنتج تأثير تركيز المحلول على:

أ. نسبة التقدّم النهائي للتفاعل

ب. خارج التفاعل عند التوازن.

نعطي:

ثابتة التوازن المقرونة بمعادلة التفاعل المدروس عند  $25^\circ\text{C}$   $K=1.8 \cdot 10^{-4}$

الكتلة المولية الذرية:  $M(H)=1\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $M(C)=12\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $M(O)=16\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

الموصلية المولية الأيونية عند  $25^\circ\text{C}$ :

$\lambda(H_3O^+)=35.0 \cdot 10^{-3} \text{ S}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mol}^{-1}$  ;  $\lambda(HCOO^-)=5.46 \cdot 10^{-3} \text{ S}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mol}^{-1}$

نذكر أن تعبير الموصلية  $\sigma$  لمحلول بدلالة التراكيز المولية للأنواع الكيميائية الأيونية  $X_i$  المذابة هي:  $\sigma = \sum_i \lambda_i \cdot [X_i]$

خط سعيد الجميع

الله ولي التوفيق