

عاج موضوعا واحدا فقط على الخيار :

الموضوع الأولالتمرين الاول:لعنصر اليود عدّة نظائر ، منها $^{127}_{53}I$ هو نوكليد مستقر .- النواة a مشعة حسب النمط β^- - النواة b مشعة حسب النمط β^+ - زمن نصف عمر العنصر a هو $t_{1/2} = 8$.

1- ما المقصود بالنظائر ، نواة مشعة ؟

2- بعد التعرف على الانوية a و b أكتب معادلتى تفكك لكل منهما

يُعطى : $^{131}_{54}Xe$ ، $^{123}_{52}Te$.

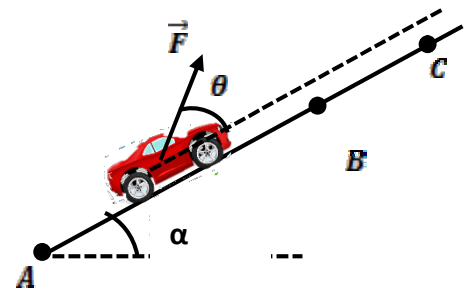
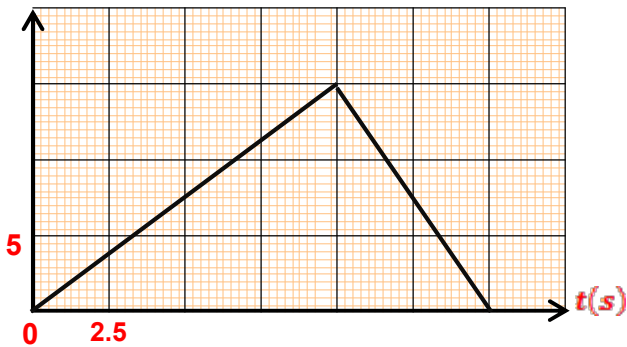
3- في حادثة تشيرنوبيل السوفياتية (26 أبريل 1986) تسرّب

من المفاعل النووي النوكليدات a و السيزيوم $^{137}_{55}Cs$.زمن نصف عمر السيزيوم 137 هو $t_{1/2} = 30$ ans .

. هل نعتبر أن النوكليدين مازالا ينشطان لحد اليوم (ماي 2022) ؟

التمرين الثاني:عربة كتلتها $m = 50 \text{ kg}$ تتطلق على مستوي يميل عن الأفق بزاوية α تحت تأثير قوة $\vec{F}$ تصنع زاوية $\theta = 45^\circ$ عند

وصوله إلى النقطة B تلغي هذه القوة لتتوقف العربة عند النقطة C .

1. يعطى الشكل 1 السرعة $v = g(t)$ $v(m.s^{-1})$ 

أ) حدد أطوار الحركة وطبيعتها .

ب) أحسب المسافة المقطوعة AC بطريقتين مختلفتين .

2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن :

أ) أحسب قوة الاحتكاك المطبقة على العربة .

ب) أوجد قيمة قوة الجر F .

ت) أحسب شدة قوة التلامس R في كل مرحلة .

تعطى : قيمة الجاذبية الأرضية $g = 10 N.kg^{-1}$

$$\sin \alpha = 0,25$$

التمرين الثالث:

تكون الدارة الموضحة في الشكل-2 من :

* مولد للتوتر الثابت قوته المحركة $E = 6V$.

* مكثفة فارغة سعتها $C = 500\mu F$

ناقل أومي مقاومته R .

نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$:

1-عد رسم الدارة مبينا عليها كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي من أجل متابعة تطور كل من التوتر $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة و التوتر $u_R(t)$ بين طرفي المقاومة .

2-أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة .

4- إذا علمت أن العبارة $u_C(t) = A + Be^{\alpha t}$ حل للمعادلة، جد عبارة كل من A, B, α .

5- أكتب عبارة $u_C(t)$ ثم استنتج عبارة $u_R(t)$.

6- بواسطة برمجية خاصة ندرس تغيرات : $f(t) = \frac{u_C(t)}{u_R(t)}$

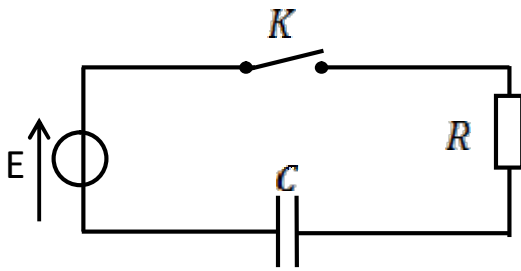
فنتحصل على المنحنى الشكل-3.

$$أ- أثبت أن: \frac{u_C(t)}{u_R(t)} = e^{\frac{t}{\tau_1}} - 1$$

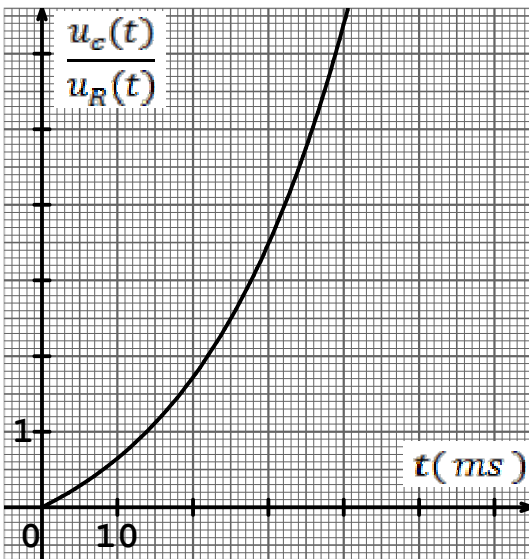
ب- استنتج من البيان τ_1 ثابت الزمن لثنائي القطب (RC)

ثم تحقق أن : $R = 40\Omega$

7- أحسب الطاقة المخزنة في المكثفة عند نهاية عملية الشحن.



الشكل - 2



الشكل - 3

التمرين التجريبي:

الجزء الاول:

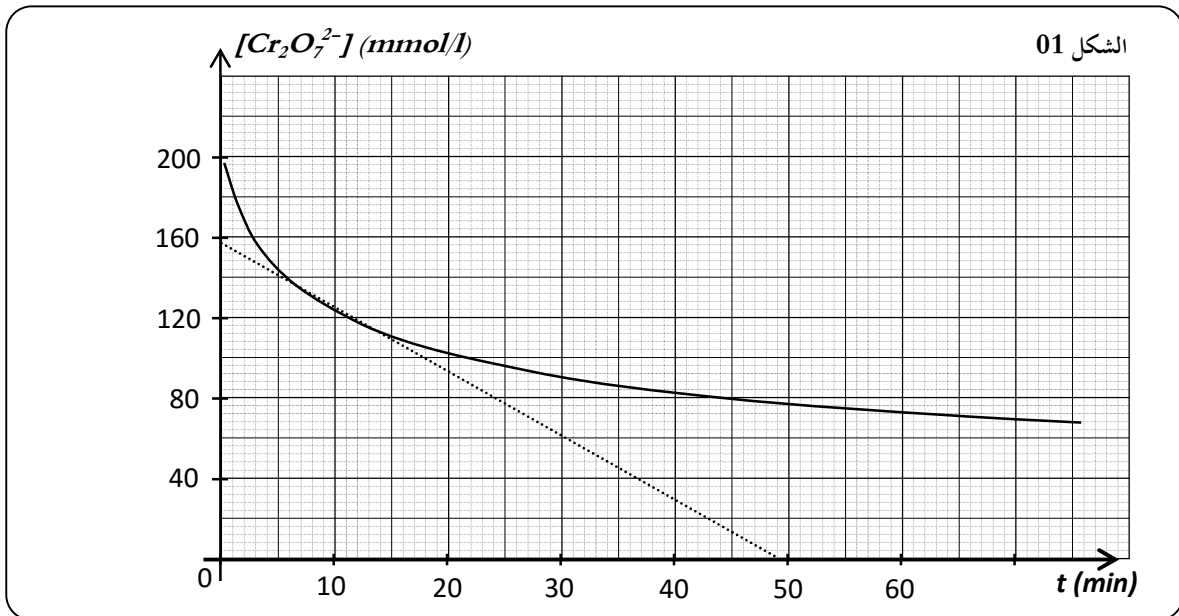
يمكن الحصول على حمض الايثانويك ($C_2H_4O_{2(l)}$) من تفاعل الايثانول ($C_2H_6O_{(l)}$) مع شوارد ثاني الكرومات

($Cr_2O_7^{2-}$) بوجود حمض الكبريت المركز وفق تفاعل بطيء و تام، تعطى الثاينتان (ox/red) الداخلتان في

التفاعل بـ: ($Cr_2O_7^{2-} / Cr_{(aq)}^{3+}$) و ($C_2H_4O_{2(aq)} / C_2H_6O_{(l)}$)

1- أكتب معادلة التفاعل المنمذج للتحويل الحادث .

2- في اللحظة $t = 0s$ ، نمزج حجم $V_1 = 3.45mL$ من كحول الايثانول كتلته الحجمية $\rho = 0,8g/mL$ و كتلته المولية الجزيئية $M = 46g/mol$ مع حجم $V_2 = 100mL$ من محلول ثاني كرومات البوتاسيوم تركيزه المولي C_2 ، و المحمض بحمض الكبريت الموجود بزيادة، تم متابعة تطور تركيز شوارد ثاني كرومات [$Cr_2O_7^{2-}$] خلال أزمدة معينة في المزيج، و نعتبر حجم المزيج $V_T \approx 100mL$ ، فتحصلنا على المنحنى البياني الشكل (4) .



الشكل 4

أ/ أحسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلات، و هل المزيج الابتدائي ستوكيومتري ؟

ب/ أنجز جدولاً لتقدم التفاعل، ثم أحسب التقدم الأعظمي x_{max} و حدد المتفاعل المحد.

جـ/ بين أن التقدم x للتفاعل في كل لحظة يعطى بالعلاقة :

$$x(t) = \frac{([Cr_2O_7^{2-}]_0 - [Cr_2O_7^{2-}]_t) \cdot V_T}{2}$$

حيث : $[Cr_2O_7^{2-}]_0$ التركيز الابتدائي لشوارد ثاني الكرومات ($Cr_2O_7^{2-}$) عند اللحظة $t=0$.

د/ عرف زمن نصف التفاعل ($t_{1/2}$) و حدد قيمته بيانيا.

هـ / أعطى عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $[Cr_2O_7^{2-}]$ ، ثم أحسب قيمتها عند اللحظة $t_1 = 10mn$.

الجزء الثاني :

نحضر مزيج ابتدائي يتكون من كمية مادة حمض الايثانويك الناتج من التفاعل السابق وكمية مادة الايثانول المتبقية

من نفس التفاعل. أ/ أثبت أن المزيج الابتدائي متساوي في كمية المادة ويساوي $0,03 mol$ لكل متفاعل ؟

- ما اسم التفاعل الحادث ؟ وماهي مميزاته ؟

-أكتب معادلة التفاعل بالصيغ نصف المفصلة .

-أذكر اسم المركب ناتج .

- استنتج قيمة التقدم النهائي ، ثم أحسب قيمة ثابت التوازن الكيميائي للتفاعل

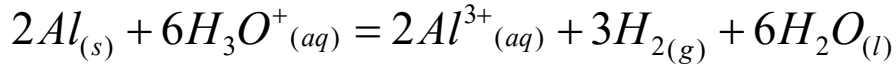
- أحسب مردود التفاعل .

- كيف يمكن تحسين المردود؟

الموضوع الثاني

التمرين الاول:

- لغرض المتابعة الزمنية عن طريق قياس الناقلية للتحويل الكيميائي المنمذج بالمعادلة التالية:



نضع في بيشر عند درجة حرارة 25° صفيحة من الألمنيوم $Al_{(s)}$ كتلتها m ونضيف إليها عند اللحظة $t=0$ حجما

$V = 20ml$ من محلول حمض كلورالهيدروجين $(H_3O^+_{(aq)} + Cl^-_{(aq)})$ تركيزه

المولي $C = 1.2 \times 10^{-2} mol/l$ وتتابع تغيرات الناقلية النوعية σ بدلالة الزمن t بفرض أن درجة الحرارة تبقى ثابتة فنحصل

على البيان $\sigma = f(t)$ الممثل في الشكل - 1 .

1- أرسم التركيب التجريبي لهذه المتابعة .

2- مثل جدول التقدم للفاعل الحادث .

3- أكتب عبارة الناقلية النوعية $\sigma(t)$ للمزيج التفاعلي .

ثم بين أن عبارة الناقية النوعية للمحلول في اللحظة t

تعطى التالي : $\sigma(t) = ax + b$.

حيث x هو تقدم التفاعل ، a و b ثوابت يطلب تعيين

عبارتهما و قيمتهما .

4- بين أن سرعة التفاعل تعطى بالعلاقة التالية :

$$v(t) = \frac{1}{1.01 \times 10^4} \times \frac{d\sigma(t)}{dt}$$

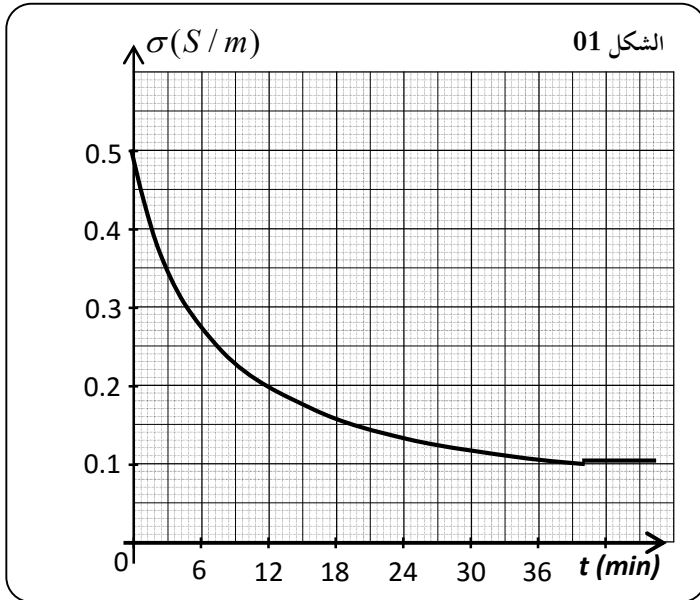
5- أحسب قيمة التقدم الأعظمي ، وماذا تستنتج ؟

6- أحسب قيمة الكتلة m لقطعة الألمنيوم إذا كان المزيج الابتدائي ستيكيومتري .

تعطى عند درجة حرارة 25° :

$$\lambda(Al^{3+}) = 4 \times 10^{-3} s.m^2.mol^{-1} , \lambda(H_3O^+) = 35 \times 10^{-3} s.m^2.mol^{-1}$$

$$M(Al) = 27 g/mol , \lambda(Cl^-) = 7.6 \times 10^{-3} s.m^2.mol^{-1}$$

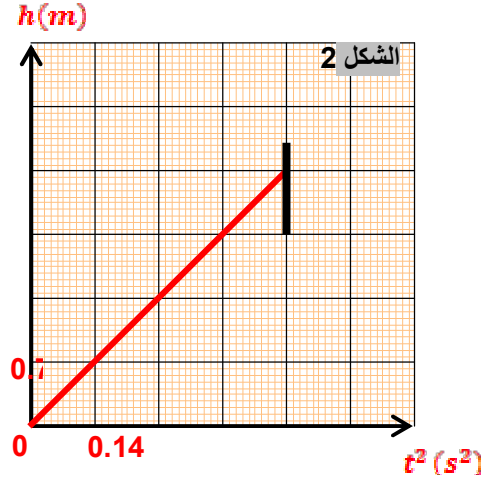


الشكل 1

التمرين الثاني:

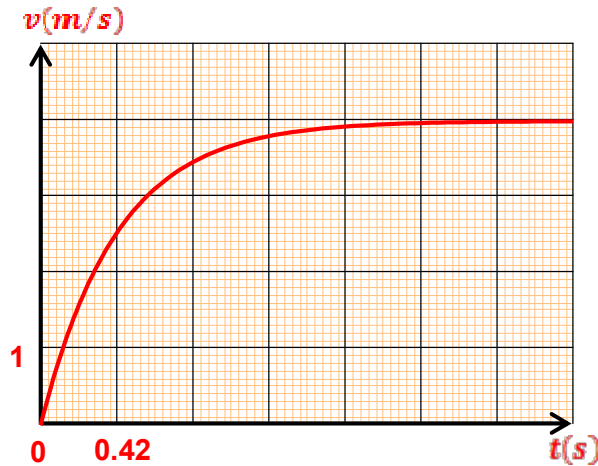
في حصة للأعمال المخبرية قام الأستاذ بتفويج التلاميذ إلى مجموعتين يهدف دراسة حركة كرة كتلتها $m = 20g$ وحجمها V .

قامت المجموعة الأولى بدراسة حركة سقوط الكرة على ارتفاع معين بدون سرعة ابتدائية باستعمال تكنولوجيا خاصة في الاعلام الآلي تمكنوا من الحصول على البيان $h = f(t^2)$ الممثل في الشكل 02.



1. بالاعتماد على البيان :
أ-أوجد العبارة البيانية ثم احسب معامل توجيه المنحنى البياني .
ب-استنتج كلا من الزمن المستغرق في السقوط والارتفاع الذي سقطت منه الكرة .
2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن و باعتبار سقوط الكرة سقوطا حرا، بين أن تسارع الحركة مستقل عن الكتلة .
3. استنتج المعادلات الزمنية للحركة .
4. ماهي طبيعة حركة مركز عطالة الكرة ثم احسب قيمة g .
5. بتطبيق مبدأ انحفاظ الطاقة أحسب سرعة ارتطام الكرة بالأرض ثم تحقق من قيمتها باستعمال المعادلة الزمنية للحركة.

❖ قامت المجموعة الثانية بدراسة حركة سقوط الكرة من الطابق الأول للثانوية في وجود قوة الاحتكاك مع الهواء $\vec{f} = -k \cdot \vec{v}$ وبدون سرعة ابتدائية باستعمال تكنولوجيا الاعلام الآلي تحصلنا على بيان تغيرات السرعة v بدلالة الزمن t الممثل في الشكل 3



الشكل 3

1. مثل القوى الخارجية المؤثرة على مركز عطالة الكرة خلال مراحل حركتها .
2. بالاعتماد على البيان عين قيمة السرعة الحدية v_{lim} ثم عرفها .
3. حدد الزمن المميز للسقوط .
4. احسب قيمة تسارع حركة الكرة في اللحظتين ; $t = 0$ و $t = 3$ s .
- كيف تتطور قيمة تسارع الكرة .
5. ماهي طبيعة حركة الكرة .
6. أوجد المعادلة التفاضلية للحركة بدلالة ρ_{air} و ρ_s حيث ρ_{air} هي الكتلة الحجمية للهواء و ρ_s الكتلة الحجمية للكرة .
7. استنتج عبارة السرعة الحدية v_{lim} التي تبلغها الكرة . فسر لماذا قيمة السرعة الحدية ثابتة .
8. أحسب شدة دافعة أرخميدس ثم احسب الثابت k علما أن $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$.
9. باستعمال التحليل البعدي أوجد وحدة الثابت k .

التمرين الثالث :

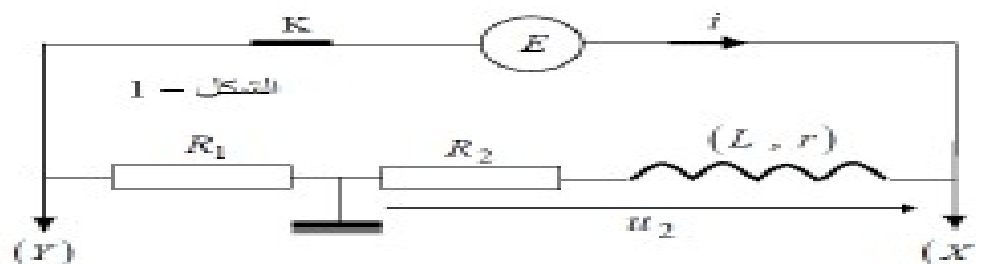
كل المحاليل مأخوذة عند الدرجة 25°C ، يعطى : $K_a(\text{HCOOH}/\text{HCOO}^-) = 1,8 \times 10^{-4}$.

1. حضرنا محلولاً مائياً (S_a) لحمض الميثانويك ($\text{H}^+ + \text{HCOO}^-$) تركيزه المولي C_a وقيمة الـ pH له $2,9$.
أ) أكتب معادلة التفاعل المنمذج لانحلال HCOOH في الماء .
ب) أنشئ جدولاً لتقدم التفاعل .
ج) بين أنه يمكن كتابة عبارة نسبة التقدم النهائي للتفاعل من الشكل : $\tau = \frac{K_a}{K_a + 10^{-\text{pH}}}$.
د) أحسب قيمة τ واستنتج قيمة C_a .
2. للتأكد من قيمة C_a المحسوبة سابقاً عايرنا حجماً $V_a = 10 \text{ ml}$ من المحلول (S_a) بواسطة محلول مائات الصوديوم ($\text{Na}^+ + \text{HO}^-$) تركيزه المولي $C_b = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$. تم الحصول على نقطة التكافؤ عند إضافة الحجم $V_{be} = 10 \text{ ml}$ من المحلول (S_a) .
أ) أكتب معادلة تفاعل المنمذج لتفاعل المعايرة .
ب) استنتج قيمة C_a . هل تتوافق هذه القيمة مع النتيجة المتحصل عليها سابقاً .

الجزء الثاني:

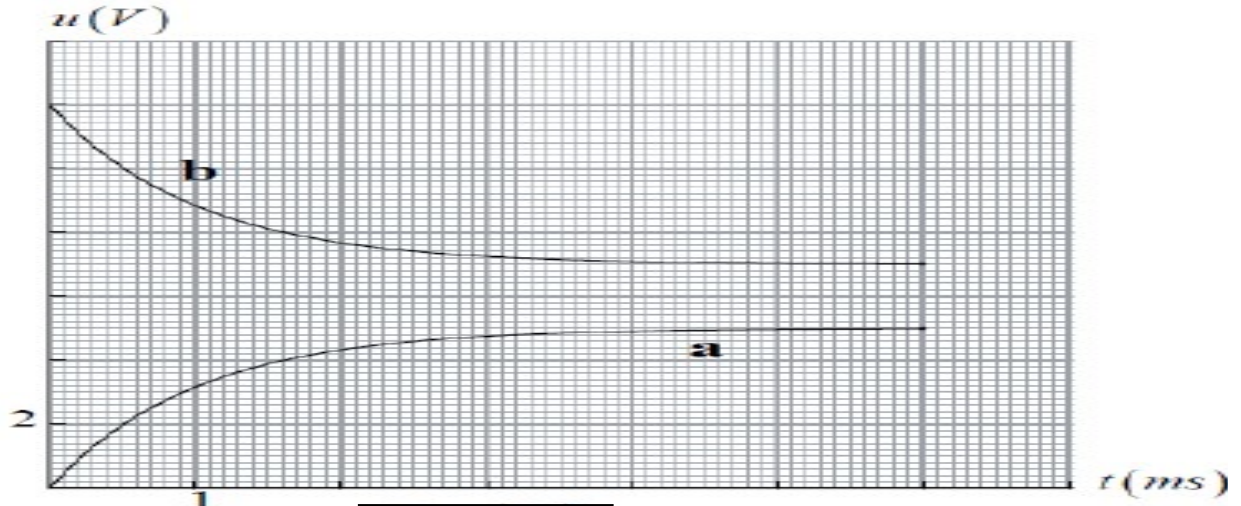
تضم دائرة كهربائية العناصر التالية:

- مولداً مثالياً للتوترات ، قوته المحركة الكهربائية E
 - وشيعة مقاومتها r وذاتيتها L
 - ناقلين أوميين مقاومتاهما $R_1 = R_2$
- نربط راسم إهتزاز ذي مدخلين للدائرة كما هو موضح في الشكل-4 .

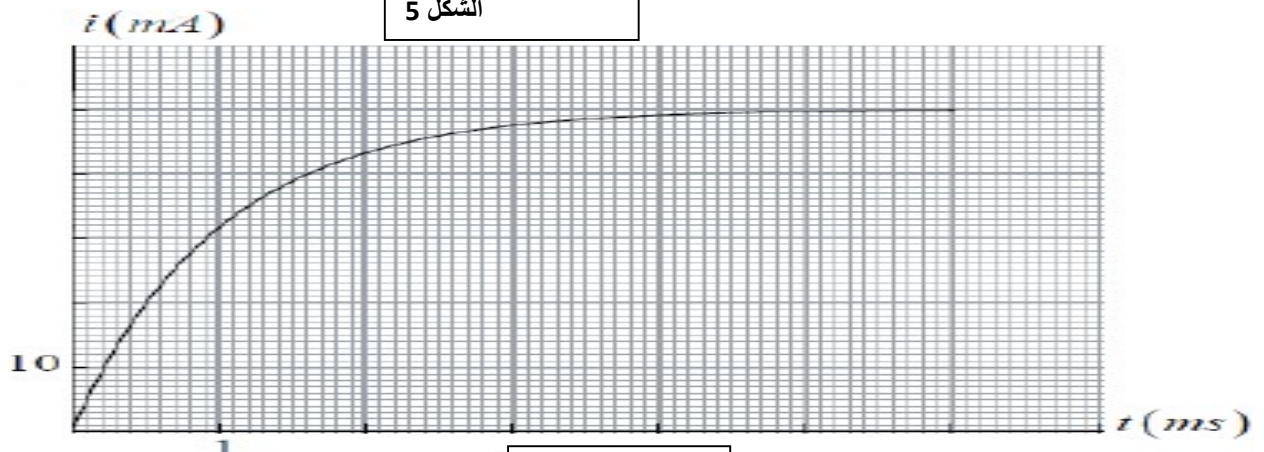


الشكل 4

و بعد غلق القاطعة في اللحظة $t = 0$ ، نشاهد على شاشة راسم الإهتزاز البيانيين الممثلين في الشكل-5 بعد الضغط على الزر (INV) لأحد المدخلين .
و بواسطة تجهيز خاص حصلنا عمى البيان $i = f(t)$ (الشكل-6) .



الشكل 5



الشكل 6

- 1- أكتب المعادلة التفاضلية لشدة التيار في الدارة، ثم إستنتج عبارة شدة التيار I_0 في النطا الدائم بدلالة r, R_2, R_1, E .
- 2- إن حل هذه المعادلة التفاضلية هو $i(t) = I_0(1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ ، أكتب العبارة الزمنية للتوتر $u_2(t)$ ، ثم بين أن $u_2(0) = E$.
- 3- بين أن البيان (a) يوافق المدخل (Y).
- 4- أكتب عبارتي التوترين (U_X) و (U_Y) المشاهدين على الشاشة في النظام الدائم ، و ذلك بدلالة ثوابت الدارة.

- 5- بإستعمال البيانات الثلاثة، أوجد قيم R_1, R_2, r, E, L .