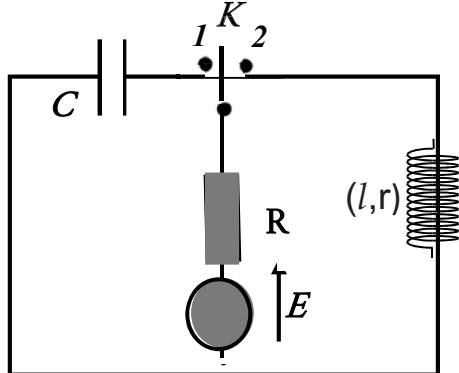


على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:
الموضوع الأول

الجزء الأول: (13 نقطة)**التمرين الأول: (06 نقاط)**

في حصة للأعمال التطبيقية إقترح أستاذ على تلاميذه مخطط الدارة المقابلة و ذلك لتعيين خصائص ثانويات القطب التالية :



• مولد للتوتر المستمر قوته المحركة الكهربائية (E) .

• مكثفة فارغة سعتها (C), وشيعة مقاومتها الداخلية r و ذاتيتها (L)

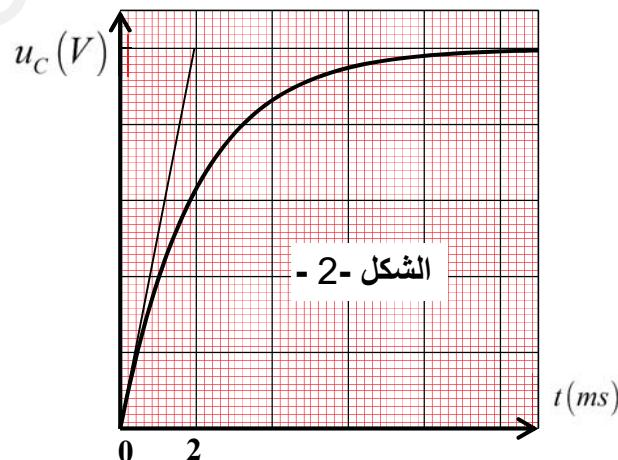
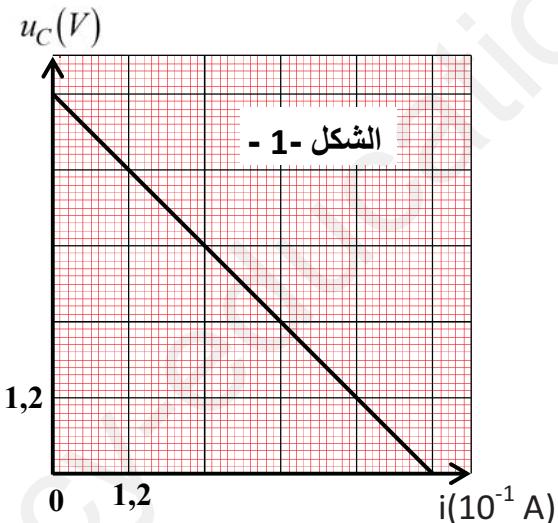
• ناقل أومي مقاومته R .

I. نجعل البادلة K في الوضع (1) في اللحظة $t = 0$

1. أكتب المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر بين طرفي المكثفة ($u_C(t)$)

2. بين أن : $u_C = E \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right)$ هو حل لهذه المعادلة التفاضلية ، ثم جد عبارة u_C بدلالة R, E, i

3. بواسطة تقنية خاصة تمكنا من رسم المنحنيين ($u_C = f(i)$, $u_C = g(t)$)



1.3 جد بيانيا من الشكل - 1 :

أ. قيمة مقاومة الناقل الأومي R .

ب. قيمة القوة الكهربائية المحركة E .

2.3 جد بيانيا من الشكل - 2 :

أ. ثابت الزمن τ .

ب. إستنتاج قيمة سعة المكثفة C .

ج. إستنتاج سلم لمحور التراتيب للمنحنى (الشكل 2 -) .

II. في لحظة زمنية نعتبرها كمبدأ للأزمنة ، نؤرجح البادلة K إلى الوضع (2) .

1- أكتب المعادلة التفاضلية بدلالة $i(t)$ ، $\frac{di(t)}{dt}$ ، τ ، I_0 فقط.

2- أثبت أن $i(t) = I_0(1 - e^{-t/\tau})$ هو حل لهذه المعادلة التفاضلية.

3- الدراسة التجريبية لتغيرات $\frac{di(t)}{dt}$ بدلالة شدة التيار اللحظية $i(t)$ أعطت بيان الشكل 3-

- اعتماداً على هذا البيان و المعادلة التفاضلية أوجد قيمتي τ و I_0 ، علماً أن τ يقدر بالثانية .

4- إذا علمت أن طاقة الوشيعة عند النظام الدائم مساوية $L \cdot j = 7.2 \cdot 10^{-3}$ أوجد قيم : L ، j ، r

التمرين الثاني: (70 نقاط)

يهدف هذا التمرين إلى استعمال مفهوما الطاقة الحركية و القانون الثاني لنيوتن من أجل دراسة

خصائص حركة مركز عطالة جسم عندما يتاثر بمجموعة من القوى الثابتة او الغير ثابتة

ندفع جسم عند اللحظة $t=0$ في النقطة A بسرعة ابتدائية على طول مستوى مائل يميل على

الأفق بزاوية $\alpha=30^\circ$ شكل 4 (و نسجل في كل مرة طاقته الحركية حتى وصوله إلى النقطة B

الشكل 4-

اسفل المستوى المائل، يخضع الجسم اثناء حركته الى قوة احتكاك ثابتة شدتها f . نعتبر كتلة الجسم $m=50\text{kg}$.

مكنت دراسة تطورات طاقته الحركية بدلالة فاصلته من رسم البيان شكل (5)

1- باستعمال القانون الثاني لنيوتن اوجد عبارة تسارع الحركة بدلالة

m, g, α, f استنتاج طبيعة الحركة .

2- اوجد المعادلتين البيانية و النظرية للبيان:

3- استنتج من البيان:

4-3 السرعة الابتدائية .

3-2 تسارع الحركة .

3-3 شدة قوة الاحتكاك .

4- اثناء حركة الجسم السابق تفتت منه جزء صغير كتلته $m_1=13\text{g}$ و حجمه $V=1.41 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$

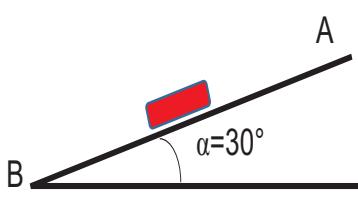
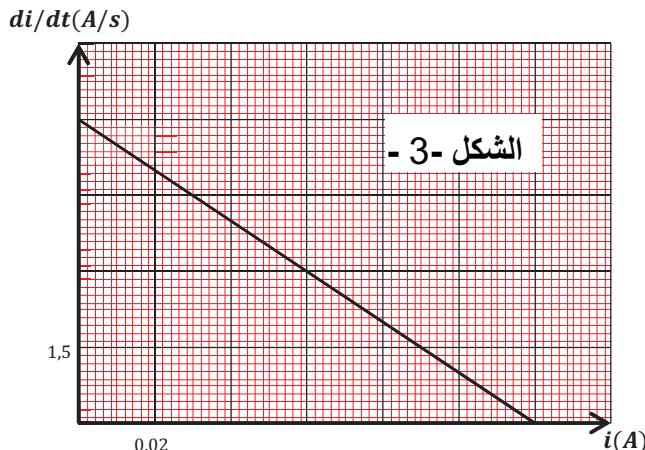
نعتبر سقوطه شاقولي ، نندرج قوة احتكاك $f = k v$.

1-4 احسب النسبة $\frac{p}{\pi}$ ماذا تستنتج.

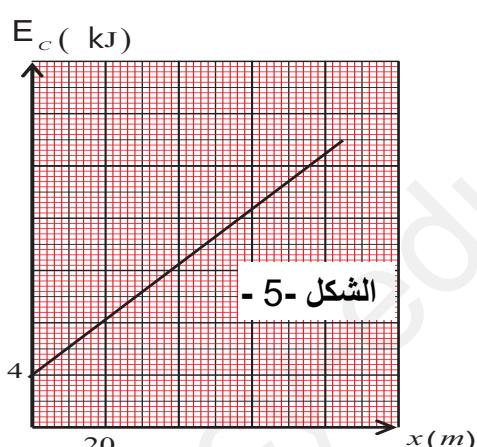
2-4 - بالاستعمال التحليل البعدى اوجد وحدة k .

5- دراسة تطورت منحنى التسارع بدلالة السرعة من رسم المنحنى شكل 6 .

1-5 احسب التسارع الابتدائي .



الشكل 4-



1- باستعمال القانون الثاني لنيوتن اوجد عبارة تسارع الحركة بدلالة

m, g, α, f استنتاج طبيعة الحركة .

2- اوجد المعادلتين البيانية و النظرية للبيان:

3- استنتج من البيان:

4-3 السرعة الابتدائية .

3-2 تسارع الحركة .

3-3 شدة قوة الاحتكاك .

4- اثناء حركة الجسم السابق تفتت منه جزء صغير كتلته $m_1=13\text{g}$ و حجمه $V=1.41 \cdot 10^{-5} \text{ m}^3$

نعتبر سقوطه شاقولي ، نندرج قوة احتكاك $f = k v$.

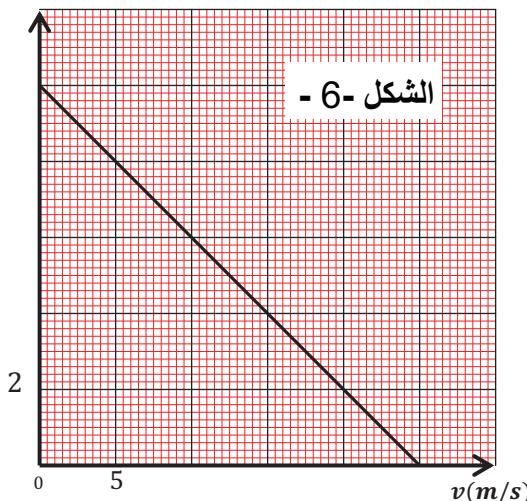
1-4 احسب النسبة $\frac{p}{\pi}$ ماذا تستنتج.

2-4 - بالاستعمال التحليل البعدى اوجد وحدة k .

5- دراسة تطورت منحنى التسارع بدلالة السرعة من رسم المنحنى شكل 6 .

1-5 احسب التسارع الابتدائي .

الشكل - 6 -



5-2 بين ان المعادلة التفاضلية تكتب من الشكل $\frac{dv}{dt} = A - Bv$

5-3 فسر لماذا يمكن للسرعة ان تصبح ثابتة .

5-4 اوجد عبارة vl ثم اوجد قيمتها .

5-5 استنتج قيمة k .

تعطى : الكثافة المجمعة للهواء $g = 10 \text{ m.s}^{-2}$ $\rho = 1,3 \text{ Kg.m}^{-3}$

الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجاري: (07 نقاط)

حمض اللاكتيك $C_3H_6O_3$ هو حمض عضوي يوجد في الحليب والألبان ويستعمل كمادة مضافة في الصناعة الغذائية وفي التخلص من التربسات الكلسية الموجودة في الأواني.



يهدف التمرين إلى إيجاد ثابت الحموضة pKa للثانية الخاصة بحمض اللاكتيك ودراسة حرکية تفاعل هذا الحمض مع الرواسب الكلسية.

المعطيات:

- الكثافة المولية لحمض اللاكتيك: $M(C_3H_6O_3) = 90 \text{ g.mol}^{-1}$

- الكثافة المولية لحمض لكريونات الكالسيوم: $M(CaCO_3) = 100 \text{ g.mol}^{-1}$

- نرمز لحمض اللاكتيك بـ HA ولأساسه المرافق بـ A^- .

- عند الدرجة $T = 25^\circ\text{C}$ ، الناقليّة النوعيّة المولية الشارديّة:

$$\lambda_{A^-} = 4,0 \text{ mS.m}^2 \text{ mol}^{-1} ; \quad \lambda_{H_3O^+} = 35,0 \text{ mS.m}^2 \text{ mol}^{-1}$$

الجزء الأول:

نحضر، عند $T = 25^\circ\text{C}$ ، محلولاً مائياً (S_1) لحمض اللاكتيك حجمه V وتركيزه $c = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

1. اكتب معادلة التفاعل الكيميائي بين حمض اللاكتيك والماء.

2. أعطى قياس الناقليّة النوعيّة للمحلول (S_1) عند التوازن القيمة $\sigma = 17,9 \text{ mS.m}^{-1}$.

1.2. اعتماداً على جدول تقدم التفاعل وبنطبيق قانون كولروش، أكتب عبارة الناقليّة النوعيّة σ عند التوازن

بدلالة λ_{A^-} ، $\lambda_{H_3O^+}$ و $[H_3O^+]$ تركيز شوارد الهيدرونيوم عند التوازن. (نهمل تأثير شوارد OH^- على ناقليّة المحلول).

2.2. بين أن نسبة التقدم النهائي τ_f للتفاعل تكتب على الشكل : $\tau_f = \frac{\sigma}{c(\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{A^-})}$ ثم احسب قيمتها.

3. اكتب عبارة ثابت التوازن K للتفاعل الحادث ثم احسب قيمته وماذا تمثل؟

4. استنتاج قيمة الـ pKa للثانية (HA / A^-).

الجزء الثاني:

الرواسب المتشكلة في الأواني متكونة أساساً من كربونات الكالسيوم $CaCO_3(s)$. يتفاعل حمض اللاكتيك وكربونات الكالسيوم وفق تفاعل تام معادلته: $CaCO_3(s) + 2HA(aq) = Ca^{2+}(aq) + 2A^-(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$

نضع عينة من كربونات الكالسيوم نقية كتلتها m_0 في حوجلة ونسكب فيها حجماً V_A من محلول HA تركيزه المولي

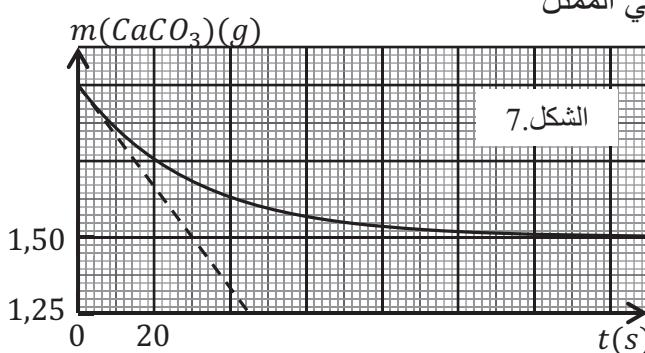
c_A . المتابعة الزمنية للتحول الكيميائي سمحت برسم المنحنى البياني الممثل

لتغيرات $(m(CaCO_3))$ كتلة كربونات الكالسيوم بدلالة الزمن.

(الشكل 7.)

1. أ- عرف السرعة الحجمية للتفاعل v_{Vol} ، وبين أنها تكتب

$$v_{Vol} = \frac{-1}{M \cdot V_A} \cdot \frac{dm(CaCO_3)}{dt}$$



ب- إذا كانت قيمة السرعة الحجمية الأعظمية للتفاعل هي: $v_{Vol} = 1,66 \text{ mmol.L}^{-1}.\text{s}^{-1}$ ، استنتج حجم محلول الحمضي V_A المستعمل.

2. حدد المتفاعل المد واستنتاج قيمة x_{\max} التقدم الأعظمي للتفاعل.

3. أحسب التركيز المولي c_A .

4. جد بيانيا قيمة زمن نصف التفاعل t .

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على (04) صفحات (من الصفحة 5 من 8 إلى الصفحة 8 من 8)

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: (07 نقاط)

حمض الخل حمض عضوي معروف أيضاً بحمض الإيثانويك، وهو سائل عديم اللون ذو رائحة ومذاق خل، يستخدم في تصنيع البلاستيك والمطاط والمستحضرات الصيدلانية والأصباغ والمبادات الحشرية والمذيبات ومنتجات التنظيف المنزلية وطباعة المنسوجات

يهدف هذا التمرين إلى دراسة بعض تفاعلات حمض الخل.

معطيات: $M(CH_3COOH) = 60 \text{ g/mol}$ ، $M(B) = 88 \text{ g/mol}$ ، $K_e = 10^{-14}$ ، $pK_a(CH_3COOH / CH_3COO^-) = 4,8$

I - تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء .

محلول (S_A) لحمض الإيثانويك CH_3COOH تركيزه المولي C_A ، قيمة الـ pH لهذا محلول عند $25^\circ C$ هي 3,4

1 - أكتب معادلة اتحال حمض الإيثانويك في الماء .

2 - أعط عبارة ثابت الحموضة K_A للثانية (CH_3COOH / CH_3COO^-) .

3 - مثل جدول تقدم التفاعل .

4 - بين أن نسبة التقدم النهائي τ_f للتفاعل تكتب على الشكل التالي :

$$\tau_f = \frac{K_A}{K_A + 10^{-pH}}$$

5 - أحسب قيمة τ_f واستنتج التركيز المولي C_A للمحلول (S_A) .

II - تحديد تركيز محلول (S_A) عن طريق المعايرة .

نأخذ حجماً $V_A = 10 \text{ mL}$ من محلول (S_A) ونعايره بواسطة محلول مائي لهيروكسيد الصوديوم ($Na^+ + OH^-$) تركيزه المولي $C_b = 10^{-2} \text{ mol/L}$ ، نحصل على التكافؤ حمض - أساس عند إضافة حجم $V_{bE} = 10 \text{ mL}$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم .

1 - أكتب معادلة تفاعل المعايرة .

2 - استنتاج التركيز المولي C_A وهل يتوافق مع النتيجة السابقة .

3 - أحسب ثابت توازن تفاعل المعايرة . ماذا تستنتج ؟

4 - إذا كان PH_e المزيج عند التكافؤ هو 8,3 حدد من الجدول المرفق أدناه الكاشف الملائم

فينول فتالين	أحمر الفينول	أحمر المثيل	الكاشف
10 - 8,2	8,0 - 6,6	6,2 - 4,2	منطقة الانعطاف

III - تفاعل الحمض مع كحول:

نفاعلاً 12g من حمض الإيثانويك CH_3COOH مع 17,6g من المركب (A) (3- مثيل بوتان -1- ول) لمدة ساعة مع التسخين وإضافة قطرات من حمض الكبريت المركز .

1 - أكتب الصيغة النصف المفصلة للمركب (A) والمركب (B) الناتج مع تحديد اسمه، حدد صنف (A) .

2 - أكتب المعادلة الكيميائية المندرجة للتحول الحادث مستخدماً الصيغ نصف المفصلة .

3 - ما الغرض من تسخين المزيج وإضافة حمض الكبريت ؟ هل يؤثر ذلك على مردود التفاعل .

4 - أوجد التركيب المولي للمزيج عند بلوغ حالة التوازن .

5 - أوجد ثابت التوازن K لهذا التفاعل .

6 - نزوج الآن 0,2 mol من المركب (A) مع 0,5 mol من حمض الإيثانويك و 1 mol من المركب (B) و 1 mol من الماء .

- في أية جهة تتطور الجملة الكيميائية ؟ على إجابتك . يعطى : O=16g/mol ، C=12g/mol ، H=1g/mol ،

التمرين الثاني 6 نقاط

في عام 1969 صعدت مركبة الفضاء الأمريكية أبولو بالإنسان إلى القمر لأول مرة، وحقق استكشاف القمر نجاحاً عصرياً. حصلت الولايات المتحدة والاتحاد السوفيتي السابق، بواسطة استكشاف القمر، على عينات وبيانات وتجارب من القمر لا تقدر بثمن، مما رفع كثيراً مستوى معرفة الناس للقمر والأرض ونظام الشمس.

يهدف هذا التمرين إلى تحديد كتلة القمر ودراسة عينات مشعة عثرت على سطحه.



مركبة(Apollo) (1969)

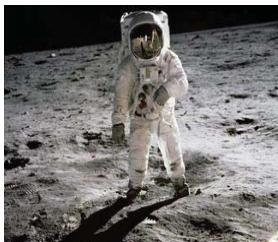
1. المركبة الفضائية Apollo_{11} التي حملت رواد الفضاء إلى سطح القمر سنة 1969 حلقت في مدار دائري حول القمر على ارتفاع القمر $h=110\text{km}$ من سطحه .

1. في أي مرجع تدرس حركة Apollo_{11} حول القمر .
2. ارسم قوة جذب القمر للمركبة Apollo_{11} .
3. اكتب نص قانون الثالث لـ كبلر .

4. إذا كان دور حركة Apollo_{11} حول القمر هو $2h$ اوجد كتلة القمر .
5- استنتج سرعة المركبة Apollo_{11} في مدارها .

يعطى:

$$R_L = 1737 \text{ km} \quad G = 6,67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Nm}^2}{\text{kg}^2}$$



Neil Armstrong على سطح القمر

احضر رجال الفضاء للرحلة السابقة أحجار قمرية تحتوي أحدها على نظائر البوتاسيوم المشع k_{40}

عينة من الحجر تحتوي على كتلة ابتدائية $g_{19} = 1.66 \times 10^{-6} \text{ g}$ من k_{40} تتفكك إلى الأرغون

$^{40}_{18}\text{Ar}$ الذي يبقى محبوس في الحجر .

- 1 - عرف الكلمات التي تحتها سطر .
- 2 - اكتب معادلة تفكك نواة البوتاسيوم 40 وحدد نمط التفكك .
- 3 - احسب عدد الانوية الابتدائية N_0 لـ نواة المتفككة .
- 4 - ثابت النشاط الإشعاعي لنواة البوتاسيوم هو $\lambda = 5.48 \times 10^{-10} \text{ s}^{-1}$. عرف زمن عمر $t_{1/2}$.

- بين ان $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\lambda}$ ثم احسب قيمته .
- بـر استعمال البوتاسيوم 40 لايجاد عمر القمر .
- 5- احسب نشاط العينة في اللحظة $t=0$

6- قيس حجم الارغون السابق فوجـد $V=8.2 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ مقـاسة في الشروط النظامية

استنتاج عمر القمر

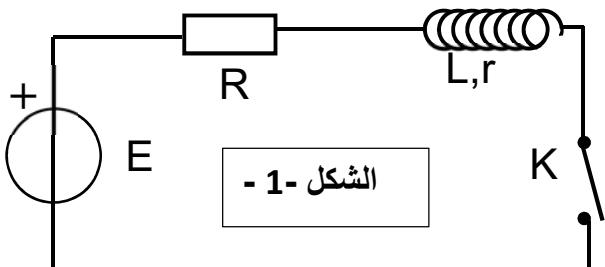
يعطى: $M=39,96 \text{ g/mol}$. الكتلة المولية للبوتاسيوم 40 : $V_M=22,4 \text{ L/mol}$ $N_A=6,023 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجاريبي: (07 نقاط)

يهدف هذا التمرين الى إيجاد الثوابت المميزة لوحشية و مكثفة .

1-نقوم بتركيب وشيعة (L,r) تضم على التسلسل مولد لتوتر ثابت $E=6V$ ، ناقل اومي مقاومته $R=20\Omega$ و قاطعة K (شكل 1)



باستخدام راسم اهتزاز مهبطي نتابع تطور التوتر U_R

بين طرفي الناقل الاومي من لحظة غلق القاطعة.

تحصلنا على البيان (شكل 2).

1- بين على الدارة كيفية ربط راسم اهتزاز مهبطي لمشاهدة التوتر U_R .

2- اوجد المعادلة التفاضلية لشدة التيار.

3- كيف تصبح هذه المعادلة في اللحظة $t=0$.

استنتاج ذاتية الوشيعة L

4- كيف تصبح المعادلة التفاضلية في النظام الدائم.

استنتج قيمة المقاومة الداخلية r .

5- ندخل نواة حديدية داخل الوشيعة ، حسب رأيك ما المقدار الذي يتغير L او r على.

رسم في نفس المعلم السابق المنحنى الجديد U_R

II - نستعمل المولد مع الناقل الاومي لشحن مكثفة غير مشحونة سعتها C .

باستعمال تجهيز التجريب المدعم بالحاسوب تمكنا من الحصول على المنحنى البياني $i = f(t)$ الممثل للتغيرات شدة التيار المار في الدار بدالة الزمن أثناء عملية شحن المكثفة، الشكل-4.-

(1) أعد دارة الشحن موضحا عليها الجهة الاصطلاحية للتيار الكهربائي وبيّن بسهم التوتر الكهربائي بين

طيف كل عنصر كهربائي . الشكل-3-.

(2) بتطبيق قانون جمع التوترات بين أن المعادلة التفاضلية لشدة التيار الكهربائي

$$\text{تعطى بالعلاقة: } \frac{di}{dt} + \frac{1}{RC} i = 0$$

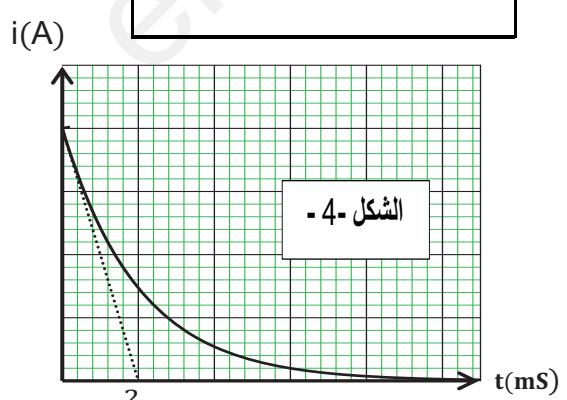
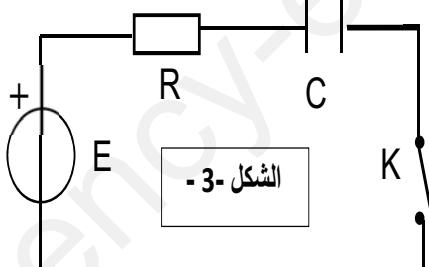
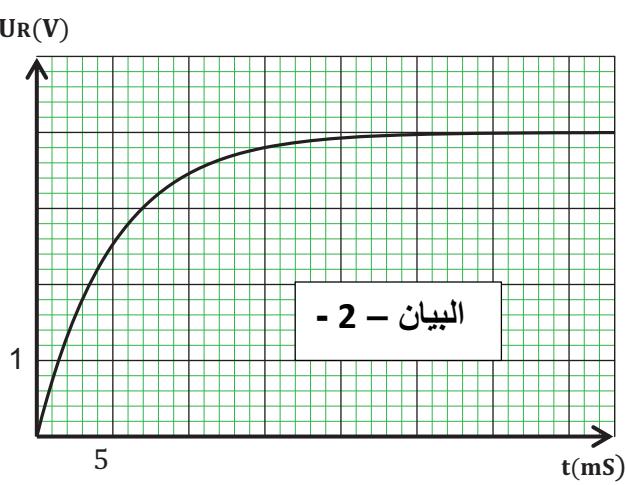
(3) حل المعادلة التفاضلية السابقة يعطى بالشكل: $i = Ae^{-\frac{t}{RC}}$.
جذ عبارة كل من : A و B .

4- باستعمال البيان اوجد:

- مقاييس الرسم في محور التراتيب .

- ثابت الزمن τ و بين انه متتجانس مع الزمن .

- سعة المكثفة C .



1.5. اكتب العبارتين اللحظيتين للتوترین (t) على طرف الناقل الأولي و $(U_C(t))$ على طرف المكثفه .

$$2.5. \text{ عَيْنُ اللَّحْظَةِ } t_1 \text{ الَّتِي يَكُونُ عَنْدَهَا } \frac{u_c}{u_R} = 3 .$$

3.5. اوجد قيمة الطاقة الكهربائية المخزنة في المكثفة عند اللحظة t_1 .

6- ما هو دور المكثفة في الدارة السابقة (الشكل-3-).