



امتحان البكالوريا التجريبية

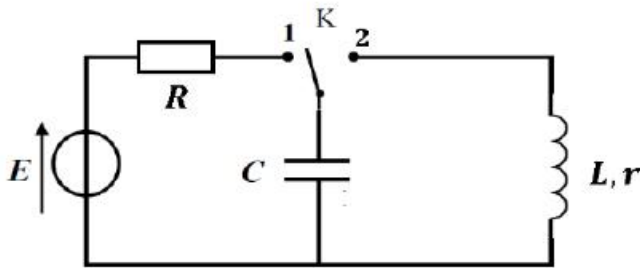
على المترشح أن يختار أحد الموضوعين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع الأول على 04 صفحات (من الصفحة 01 إلى الصفحة 04)

الجزء الأول: (13 نقطة)

تمرين 01: (06 نقاط)



شكل 1

نحقق الدارة الكهربائية كما في الشكل 1 و المكونة من :

- مولد قوته الكهربائية E .

- ناقل أومي مقاومته R .

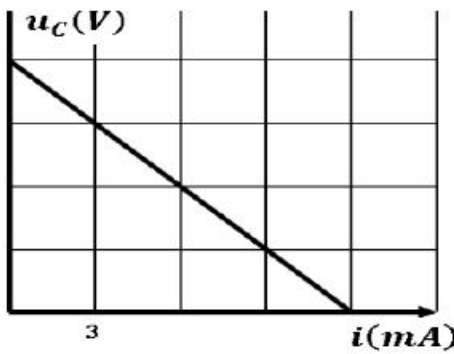
- مكثفة سعتها C .

- وشيعة ذاتيتها L و مقاومتها r .

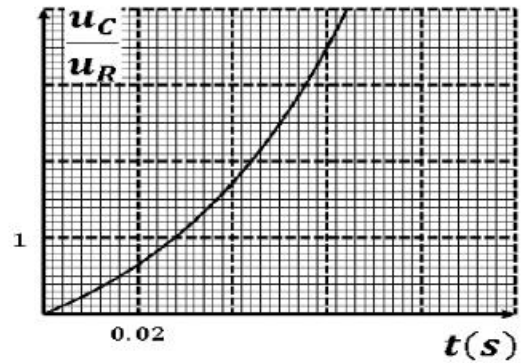
أولاً: في لحظة نعتبرها $t = 0$ نجعل البادلة في الوضع 1.

نتابع كل من التوتر U_C بين طرفي المكثفة و التيار الكهربائي i المار في الدارة بواسطة التجهيز المدعم بالحاسوب.

وباستعمال برمجيات مناسبة نحصل على البيانيين في الشكل 2 و الشكل 3.

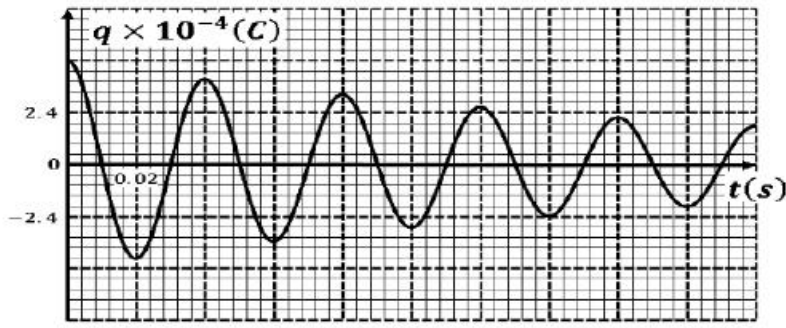


شكل 3



شكل 2

1. أعد رسم الدارة ووضح عليها جهة التوترات و التيار الكهربائي.
2. بتطبيق قانون جمع التوترات جد المعادلة التفاضلية للتوتر U_C بين طرفي المكثفة.
3. حل المعادلة يكون من الشكل: $U_C = A + Be^{\alpha t}$ حيث A , B , و α ثابت يطلب تعيين عباراتها بدلالة خصائص الدارة.
4. استنتج عبارة التوتر بين طرفي الناقل الأومي $U_R(t)$ ثم بين أن: $\frac{U_C}{U_R} = e^{\frac{t}{\tau}} - 1$.
5. بالاستعانة بالبيانيين في الشكل 2 و الشكل 3 أوجد كلا من: R ; E ; و τ ; C .



شكل 4

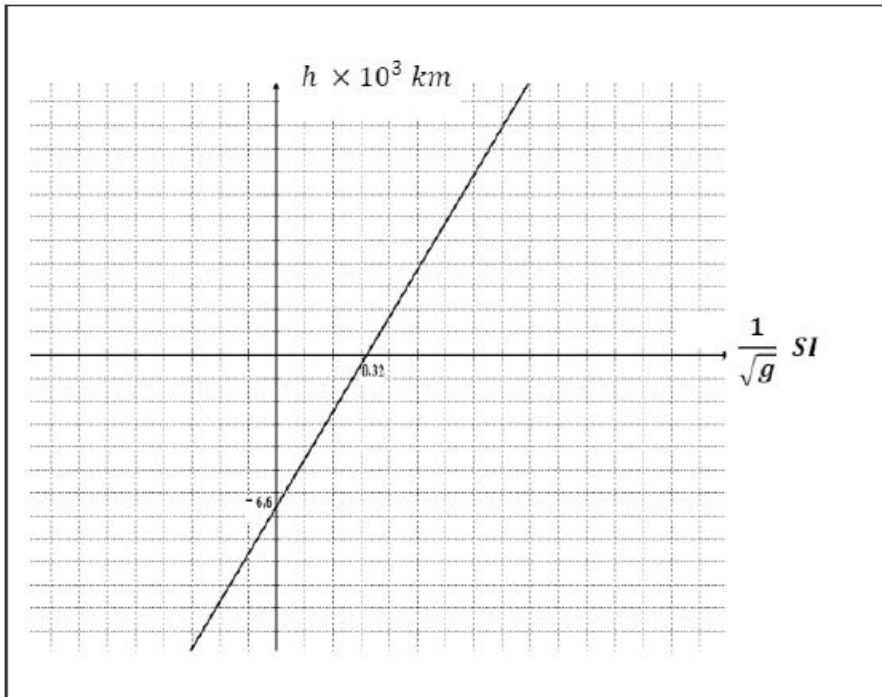
ثانياً: في لحظة نعتبرها من جديد $t = 0$ نجعل البادلة في الوضع (2) بعد شحن المكثفة كلياً التجهيز السابق يسمح لنا بالحصول على تغيرات الشحنة المخزنة في المكثفة بدلالة الزمن في الشكل 4 .

1. ما هو نمط الاهتزاز المحصل عليه؟
2. أكتب المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q(t)$ المخزنة في المكثفة.
3. أوجد دور الاهتزازات ثم استنتج قيمة الذاتية L .
4. أحسب الطاقة العظمى المخزنة في المكثفة ثم بيّن أنّ هذه الطاقة الكهربائية في الدارة ثابتة.

تمرين 02: (07 نقاط)

نعتبر الأرض كروية الشكل نصف قطرها R_T وكتلتها M_T يدور قمر اصطناعي كتلته m على ارتفاع h من سطحها و يتحرك بسرعة v .

1. أعط العبارة الحرفية لقوة التجاذب F بين الأرض و القمر الاصطناعي بدلالة G, R_T, h, M_T, m .
2. باستعمال التحليل البعدي استنتج وحدة ثابت الجذب العام G .
3. قيمة حقل الجاذبية g معرفة بالعلاقة: $g = \frac{F}{m}$, ستنتج العبارة الحرفية للجاذبية g بدلالة G, R_T, h, M_T .
4. انطلاقاً من العبارة السابقة بيّن أن عبارة الارتفاع يمكن أن تكتب على الشكل: $h = A \times \frac{1}{\sqrt{g}} + B$ حيث A و B ثابتين يطلب تحديد عبارتهما.



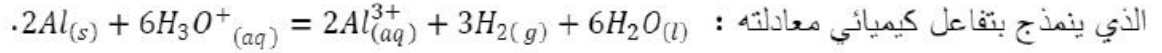
5. البيان المقابل يمثل: $h = f\left(\frac{1}{\sqrt{g}}\right)$
 - أ. أوجد العبارة البيانية.
 - ب. أحسب كتلة الأرض M_T .
 - ت. استنتج قيمة نصف قطر الأرض R_T .
 - ث. أوجد قيمة تسارع الجاذبية g_0 على سطح الأرض.
6. إذا علمت أن قيمة تسارع الجاذبية الأرضية في مدار هذا القمر هي: $g = 0,25 (SI)$
 - أ. أوجد ارتفاع القمر الاصطناعي عن سطح الأرض.
 - ب. أحسب سرعته v في مداره.
 - ت. هل القمر الاصطناعي جيومستقر.

يعطى : $G = 6,67 \times 10^{-11} (SI)$

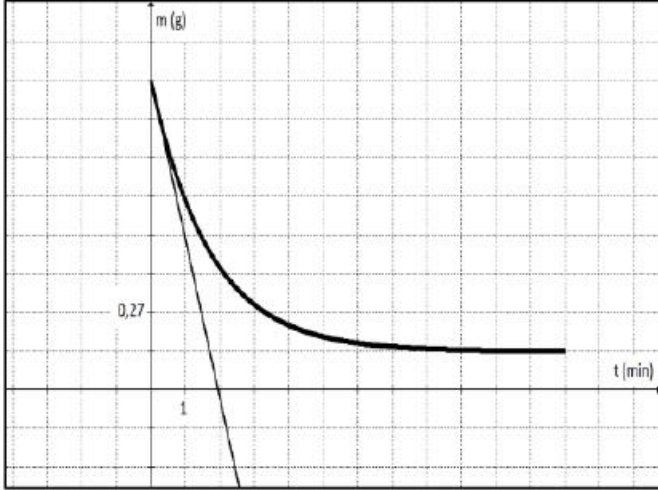
الجزء الثاني: (07 نقطة)

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

لمتابعة تطور التحول الكيميائي التام الحادث بين معدن الألمنيوم Al ومحلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+ ; Cl^-)$



نقترح طريقتين:



أولاً: ندخل في اللحظة $t = 0$ صفيحة من الألمنيوم كتلتها $m_0 = 1,08 g$ بواسطة خيط داخل محلول حمض كلور الهيدروجين حجمه $V = 90 ml$ و تركيزه المولي C ومن لحظة إلى أخرى نخرج الصفيحة ونزنها ثم نعيدها إلى المحلول. إن المنحنى البياني الموالي يمثل تغيرات كتلة صفيحة الألمنيوم بدلالة الزمن $m = f(t)$.

نعتبر حجم الوسط التفاعلي ثابت خلال مدة التحول وأن درجة الحرارة ثابتة.

1. حدد الثنائيتين (oxy/red) الداخلتين في التفاعل مع كتابة المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع.
2. أنجز جدولاً لتقدم التفاعل.
3. هل المزيج المتفاعل ستوكيومترى؟ إذا كان الجواب لا، ما هو المتفاعل المحدد؟
4. أوجد التقدم الأعظمي x_{max} للتفاعل و استنتج قيمة التركيز المولي C .
5. باستعمال جدول التقدم بين صحة العلاقة :

$$\frac{dm}{dt} = \frac{M \times V}{3} \frac{d[H_3O^+]}{dt}$$

حيث M الكتلة المولية للألمنيوم.

6. أحسب السرعة الحجمية لاختفاء شوارد H_3O^+ في اللحظتين $t = 0$ و $t = 10 min$. ماذا تلاحظ؟
7. عيّن زمن نصف التفاعل $t_{\frac{1}{2}}$.

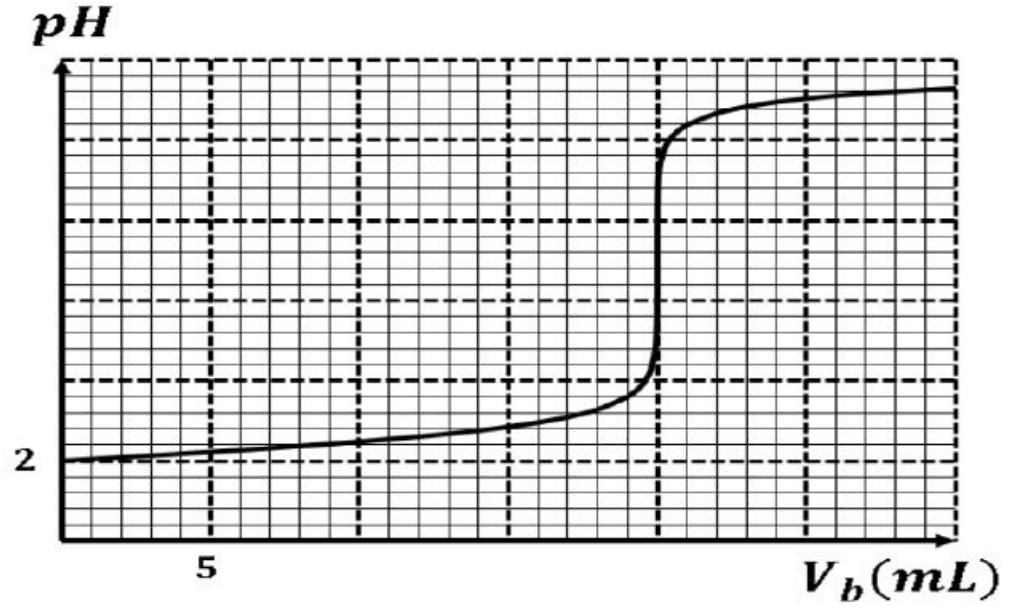
ثانياً: ندخل كتلة $m_0 = 0,3 g$ من الألمنيوم Al في ورق يحتوي حجماً $V = 200 ml$ من محول حمض كلور

الهيدروجين $(H_3O^+ ; Cl^-)$ تركيزه المولي $C = 0,2 mol/l$.

بعد نهاية التفاعل نمدد المحلول خمس مرات، نأخذ حجماً $V_a = 20 ml$ من المحلول المخفف و نقوم بمعايرته بواسطة

محلول لهيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ ; OH^-)$ ذي التركيز المولي $C_b = 0,01 mol/l$ بواسطة PH متر نتحصل على

البيان الموالي :



1. أرسم مخطط التركيب المستعمل في عملية المعايرة.
2. أكتب معادلة تفاعل المعايرة بين $(H_3O^+ ; Cl^-)$ و $(Na^+ ; OH^-)$.
3. أحسب ثابت التوازن لتفاعل المعايرة الحادث و ماذا تستنتج؟
4. حدد إحداثيات نقطة التكافؤ.
5. أحسب تركيز المحلول المخفف في الدورق.

$$K_e = 10^{-14} \quad ; \quad V_M = 24 \text{ l. mol}^{-1} \quad ; \quad M(Al) = 27 \text{ g. mol}^{-1}$$

انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

يحتوي الموضوع الثاني على 04 صفحات (من الصفحة 05 إلى الصفحة 08)

الجزء الأول: (13 نقطة)

تمرين 01: (06 نقاط)

البلوتونيوم 239 هو أحد نظائر البلوتونيوم وهو من المواد التي تستخدم كوقود نووي في المفاعلات النووية لإنتاج الطاقة الكهربائية، يتم إنتاجه انطلاقا من اليورانيوم 238 و وفق المعادلة التالية: $^{238}_{92}U + \frac{1}{0}n \rightarrow ^{239}_{94}Pu + 2\beta^-$.

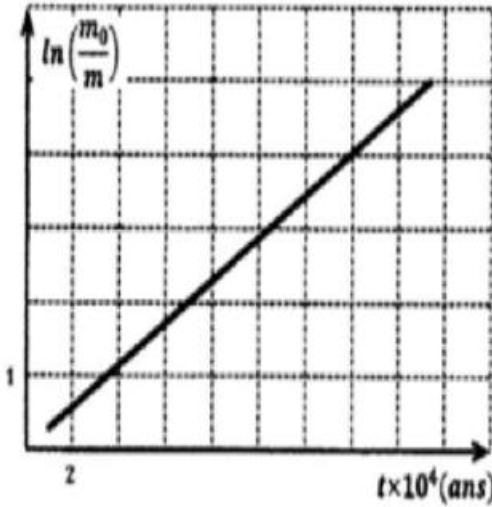
1. بلوتونيوم 239 يتفكك تلقائيا مصدرا جسيمات α .

1. أ. عرّف كل من : النظائر, α .

ب. أكتب معادلة التفكك النووي للبلوتونيوم 239 علما أنّ النواة الناتجة هي أحد نظائر اليورانيوم $^{235}_{92}U$.

2. عينة من البلوتونيوم 239 كتلتها $m_0 = 1\text{ g}$ بواسطة برنامج محاكاة لنشاطها الإشعاعي تمكنا من الحصول على

البيان في الشكل المقابل:



أ. من بين العلاقات التالية ما هي العلاقة التي تعبر عن كتلة

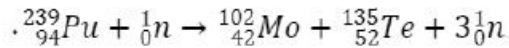
الأنوية المتبقية في العينة:

$$. m_0 = m e^{-\lambda t} ; m = m_0 e^{\lambda t} ; m_0 = m e^{\lambda t}$$

ب. أكتب عبارة البيان ثم استنتج ثابت النشاط الإشعاعي λ .

ت. أحسب النشاط الإشعاعي الابتدائي للعينة السابقة.

ii. يندمج أحد التفاعلات الممكنة لانشطار $^{239}_{94}Pu$ بالمعادلة :



1. عرّف تفاعل الانشطار النووي.

2. أ. ما هي النواة الأكثر استقرارا من بين النوى الواردة في معادلة تفاعل الانشطار.

ب. هل النتيجة تتوافق مع التعريف؟

3. أحسب الطاقة المحررة من انشطار نواة واحدة من البلوتونيوم 239.

4. استنتج النقص الكتلي الموافق لتفاعل انشطار البلوتونيوم 239.

5. أ. أحسب بالجول الطاقة المحررة من العينة السابقة $m = 1\text{ g}$.

ب. تستعمل الطاقة السابقة في توليد الكهرباء في مفاعل نووي استطاعته الكهربائية $P = 30\text{ MW}$ بمرود طاقي

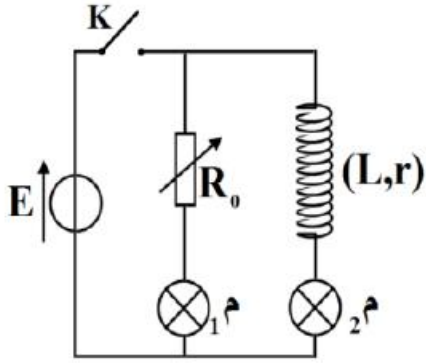
$\rho = 30\%$. أحسب المدة اللازمة لاستهلاك الكتلة السابقة.

المعطيات: المرود الطاقي : $\rho = \frac{E_{ele}}{E}$, الطاقة الكهربائية : E_{ele} , الطاقة المحررة : E .

$$. ^{239}_{94}Pu : 7,5\text{ Mev/nucléon} , ^{102}_{42}Mo : 8,6\text{ Mev/nucléon} , ^{135}_{52}Te : 8,3\text{ Mev/nucléon}$$

$$. 1\text{ Mev} = 1,6 \times 10^{-13}\text{ J} ; N_A = 6,02 \times 10^{23}\text{ mol}^{-1} ; 1u = 931,5\text{ Mev}/c^2$$

تمرين 02: (07 نقاط)

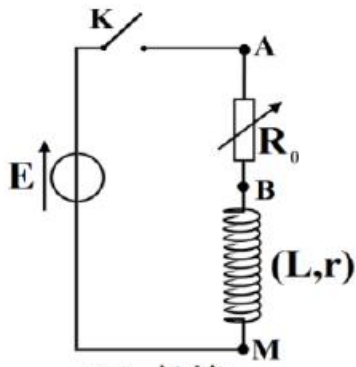


الشكل (1)

- I. لدراسة تأثير وشيعة حقيقية في دائرة كهربائية، ننجز التركيب الكهربائي الممثل في الشكل I و المتكون من مولد ثابت التوتر وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r مقاومة متغيرة R_0 ومصباحان M_1 و M_2 وقاطعة K .
نضبط المقاومة المتغيرة على القيمة r ، $(R_0 = r)$.

اختر الجواب الصحيح من بين العبارات التالية:

1. عند غلق القاطعة K ، يضيء المصباحان في آن واحد.
2. عند غلق القاطعة K ، يضيء المصباح M_1 ثم يضيء المصباح M_2 بتأخر زمني.
3. عند غلق القاطعة K ، يضيء المصباح M_2 ثم يضيء المصباح M_1 بتأخر زمني.
4. عند غلق القاطعة K ، يضيء المصباح M_1 ولا يضيء المصباح M_2 .



الشكل (2)

- II. لإيجاد المقادير المميزة للوشيعة السابقة (L, r) ، ننجز التركيب الكهربائي الممثل في الشكل 2 و نضبط المقاومة المتغيرة على القيمة $R_0 = 8 \Omega$ ثم نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$.

- أ. أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار الكهربائي المار في الدارة.
- ب. تقبل المعادلة التفاضلية السابقة حلا من الشكل: $i(t) = \frac{E}{R+r} + \alpha e^{\beta t}$

حيث α و β ثابتان يطلب تعيين عبارتهما.

- III. باستعمال برمجية تمكنا من تتبع التطور الزمني للتوترين $U_{AB}(t)$ و $U_{AM}(t)$ أنظر شكل 3.

1. بين أن المنحني 2 يوافق التوتر $U_{AB}(t)$.

2. أوجد بيانيا:

أ. قيمة توتر المولد E .

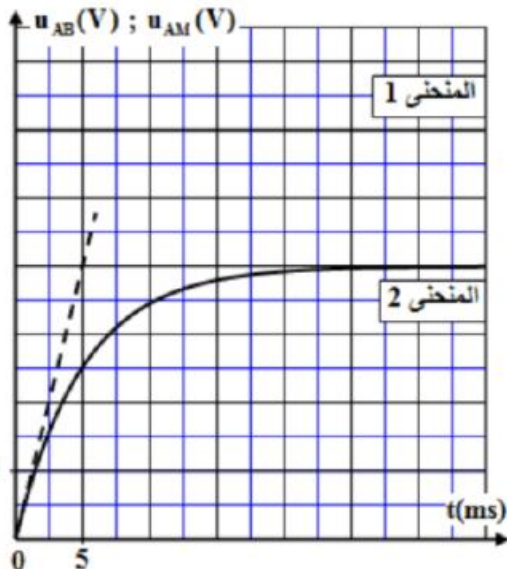
ب. التوتر $U_{AB}(max)$.

ت. قيمة ثابت الزمن τ .

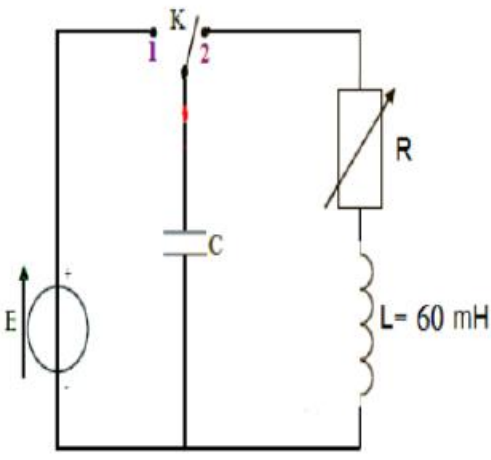
3. أحسب المقاومة الداخلية للوشيعة r .

4. أوجد قيمة ذاتية للوشيعة L .

5. أحسب الطاقة المغناطيسية العظمى المخزنة في الوشيعة.



الشكل 3



شكل 4

IV. نحقق التركيب الموضح في الشكل 4 وشيعة ذاتيتها $L = 60 \text{ mH}$ ومقاومتها الداخلية مهملة , مقاومة متغيرة , مكثفة سعتها C و مولد ثابت للتوتر $E = 6 \text{ V}$.

1. ما هي قيمة التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة إذا كانت البادلة في الوضع 1؟ و هل المكثفة تتشحن لحظيا؟ علل.
2. بعد شحن المكثفة كليا نضع البادلة في الوضع 2.
- ماذا يحدث؟ هل هذه الظاهرة تدوم إلى ملا نهاية $t = +\infty$.
3. إذا كانت قيمة المقاومة معدومة $R = 0$:
أ. ما هو النظام المشاهد في الدارة؟
ب. أوجد المعادلة التفاضلية التي تعبر عن تطور U_C بدلالة الزمن.
ت. ما هي قيمة سعة المكثفة حتى يكون دور الاهتزازات $T_0 = 1 \text{ ms}$ ؟
ث. عبّر عن طاقة الدارة بدلالة i ; L ; U_C ; C هل تتغير قيمتها مع مرور الزمن؟ أحسب قيمتها.
ج. أرسم تغيرات التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن.
4. إذا كانت قيمة المقاومة R ضعيفة و غير مهملة $R \neq 0$:
أ. ما هو النظام الجديد المشاهد؟
ب. حدد قيمة شبه دور الاهتزازة.
ت. أرسم شكل تغيرات التوتر بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن.
ث. ما هي قيمة الطاقة الابتدائية للدارة؟ و كيف تتحول.

الجزء الثاني: (07 نقطة)

التمرين التجريبي: (07 نقاط)

في مخبر الثانوية و جد التلاميذ قارورتين متماثلتين لحمض الخل (CH_3COOH) مكتوب عليهما:

الكتلة الحجمية $\rho = 1,02 \text{ g/ml}$. الكتلة المولية: $M = 60 \text{ g/mol}$.

فأراد التلاميذ ايجاد كتلة الحمض في كل قارورة دون استعمال الميزان, من أجل ذلك كوّنوا فوجين.

الفوج الأول أراد استعمال الطريقة الكيميائية لحساب الكتلة و بعض خصائص الحمض, من أجل ذلك قاموا بتمديد حمض

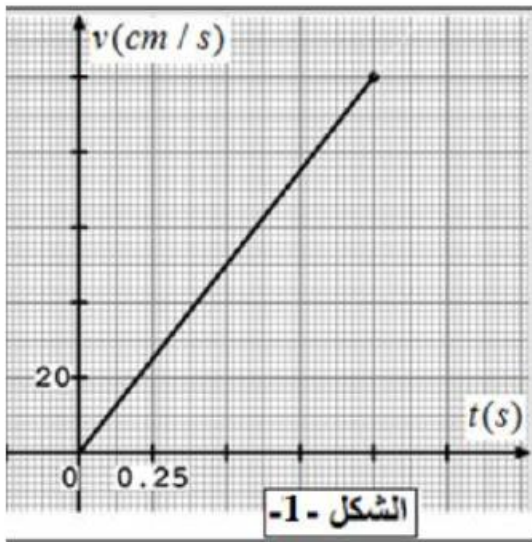
الخل 10 مرات للحصول على محلول S_1 حجمه $V_1 = 100 \text{ ml}$ و قاموا بقياس PH فوجدوه $\text{PH} = 2,4$.

بعد ذلك قاموا بمعايرة $V_a = 20 \text{ ml}$ من المحلول S_1 بمحلول هيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C_b = 0,1 \text{ mol/l}$.

قبل المعايرة كانت النسبة: $\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 3,98 \times 10^{-3}$ و عند إضافة $V_b = 83,33 \text{ ml}$ من محلول هيدروكسيد الصوديوم $NaOH$ أصبحت النسبة: $\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} = 1$

1. أكتب معادلة تفاعل المعايرة بين حمض الخل و شاردة الهيدروكسيد و أنجز جدول التقدم.
2. أحسب التركيز المولي C_a للمحلول S_1 و التركيز C_0 للحمض الموجود في القارورة الأولى.
3. استنتج كتلة الحمض الموجود في القارورة الأولى.
4. أحسب قيمة PK_a للتائية CH_3COOH/CH_3COO^- .

الفوج الثاني أراد استعمال الطريقة الفيزيائية لحساب الكتلة من أجل ذلك قاموا بتجميد حمض الخل في قالب مكعب تحت درجة حرارة $-17^\circ C$ فأصبح الحمض على شكل جسم صلب كتلته m .



على مستوي مائل بزاوية $\alpha = 20^\circ$ بالنسبة للأفق ترك التلاميذ الجسم الصلب ينزلق دون سرعة ابتدائية من النقطة A .

يخضع الجسم أثناء حركته لإحتكاكات مطبقة من طرف المستوي المائل نمذجها بقوة f ثابتة و معاكسة لجهة الحركة شدتها $1,3 \text{ N}$.

تم تصوير حركة مركز عطالة الجسم أثناء الحركة وبعد معالجة التصوير ببرنامج مناسب تم رسم البيان $v = f(t)$ الشكل 1.

1. مثل القوى المطبقة على الجسم
2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد عبارة تسارع مركز عطالة الجسم بدلالة $f ; \alpha ; g ; m$.
3. باستغلال البيان أوجد:

أ. المسافة المقطوعة AB .

ب. التسارع a بطريقتين مختلفتين. ثم استنتج قيمة m .

ت. هل التلاميذ توصلوا إلى نفس النتائج؟

انتهى الموضوع الثاني