الجمهورية الجزائرية الديموقراطية الشعبية

ثانوية العقيد عثمان – غليزان — السنة الدراسية 2023 – 2024

الشعبة: علوم تجريبية

اختبار 02 في مادة: العلوم الفيزيائية — المدة: 03 سا و30 د

على المترشح أن يختار أحد الموضوعين التاليين:

الموضوع الأول

يحتوي الموضوع على (04) صفحات (من الصفحة 01 من 08 إلى الصفحة 04 من 08)

الجزء الأول: 13 نقطة

التمرين الأول: 06 نقاط

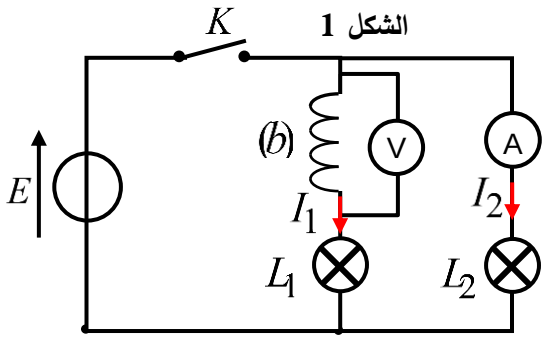
تحتوي كثير من الأجهزة مثل مكبرات الصوت، التلفزيونات، المحركات على وشائع وكل سلك كهربائي، فإن سلك النحاس يملك مقاومة وهو ما يجعل الوشيعة تتميز بخاصية المقاومة تسمى بالمقاومة الداخلية للوشيعة.

يهدف التمرين إلى تحديد مميزات وشيعة حقيقة.

- **الجزء الأول: تحديد المقاومة الداخلية للوشيعة**

نقوم بتركيب دارة كهربائية (الشكل.1)، تتكون من:

الشكل 1



- مولدا مثاليا للتوتر قوته المحركة الكهربائية $E = 9V$.
- مصباحين (L_1) و (L_2) متماثلين، نعتبرهما كناقلين أوميين مقاومة كل منهما R'. – قاطعة K.
- وشيعة حقيقية معامل تحريضها L ومقاومتها الداخلية r.
- راسم اهتزاز ذو ذاكرة. – أمبير متر وفولط متر.

عند لحظة $t = 0$ نغلق القاطعة، وبعد مدة زمنية كافية يشير الأمبير متر إلى القيمة $I_2 = 90\ mA$ ، والفولط متر إلى القيمة $u_b = 1{,}04V$.

1. حدد أي المصباحين (L_1) و (L_2) يتوهج أولا، مع التعليل.
2. بين أن عبارة شدة التيار الكهربائي في النظام الدائم، تكتب بالعلاقة: $I_1 = \dfrac{E}{R'+r}$

ثم ضع ملاحظتك حول شدة توهج المصباحين.

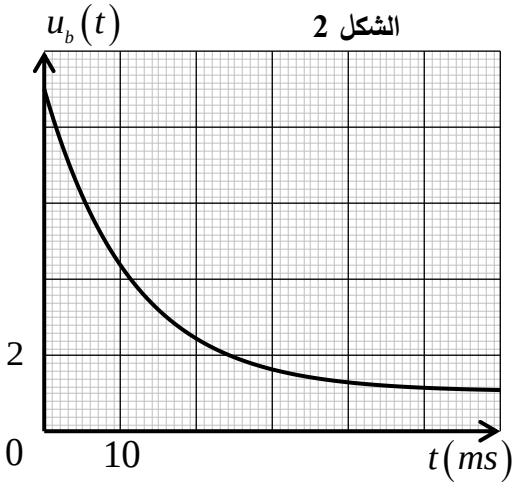
3. تأكد من أن $R' = 100\Omega$ مقاومة كل من المصباحين، ثم استنتج قيمة المقاومة الداخلية r.

DZPHYSIQUE
موقع الأستاذ بوزيان زكرياء

- **الجزء الثاني: تحديد ذاتية للوشيعة**

نفتح الدارة السابقة، ونقوم بنزع كل من: المصباح (L_2)، أمبير متر والفولط متر، ونقوم بربط راسم الاهتزاز ذو ذاكرة من أجل معاينة $u_b(t)$ التوتر بين طرفي الوشيعة عند غلق القاطعة من جديد. (الشكل.2).

الشكل 2



1. أعد تمثيل الدارة الكهربائية، مع تحديد بأسهم الاتجاه الاصطلاحي للتيار الكهربائي $i(t)$ والتوترات.

2. بتطبيق قانون جمع التوترات، استخرج المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار الكهربائي $i(t)$.

3. المعادلة التفاضلية السابقة، تقبل حلا من الشكل: $i(t)=A\left(1-e^{-\alpha.t}\right)$

حيث $A\neq 0$ و α ثوابت موجبة يطلب تعيين عبارتها بدلالة مميزات الدارة.

4. استنتج العبارة اللحظية للتوتر $u_b(t)$.

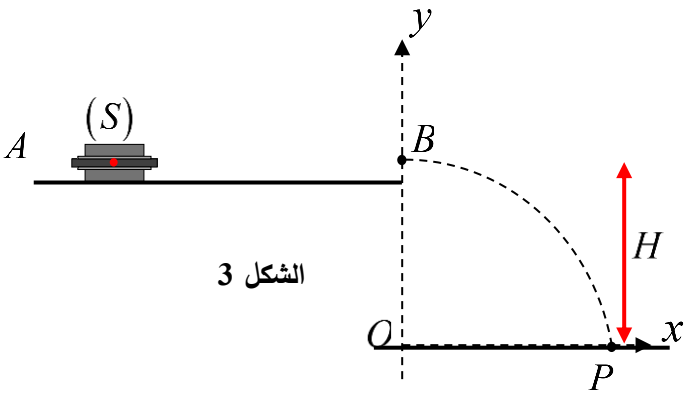
5. حدد قيمة τ ثابت الزمن، ثم استنتج قيمة L ذاتية الوشيعة.

التمرين الثاني: 07 نقاط

ترتبط حركات الأجسام الصلبة بالتأثيرات الميكانيكية التي تخضع لها.

يهدف التمرين إلى دراسة حركة جسم على مستو أفقي ثم نتابع حركته في الهواء.

عند اللحظة $t=0$، نطبق على جسم (S) كتلته m، يوجد في حالة سكون عند الموضع A، قوة $\vec{F}$ أفقية ثابتة الشدة طول المسار AB فقط، ويواصل حركته في الهواء ليسقط في الموضع P. يخضع الجسم (S) على المسار AB إلى قوى احتكاك $\vec{f}$ تكافئ إلى قوة وحيدة ثابتة شدتها ثابتة ومعاكسة لجهة الحركة. (الشكل.3)



الشكل 3

- **المعطيات:**
  - كتلة الجسم (S): $m=500\,g$ – قيمة الجاذبية الأرضية: $g=9{,}8\,m.s^{-2}$
  - طول المسار الأفقي $AB=d=5m$

I. دراسة حركة الجسم (S) على المسار AO:

1. مثل القوى الخارجية المؤثرة على مركز عطالة الجسم (S) خلال حركته على المستوي AB.

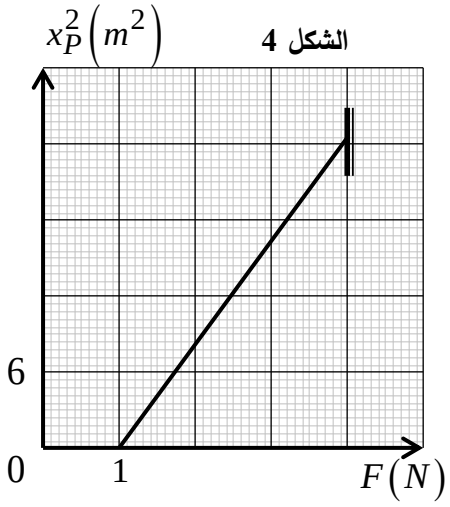
2. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الجسم (S) خلال حركته على المستوي AB، بين أن عبارة التسارع هي: $a=\dfrac{F-f}{m}$

3. أكتب عبارة v_B سرعة الجسم (S) عند الموضع B بدلالة كل من: a و d.

II. دراسة حركة الجسم (S) في الهواء:

عند النقطة B تحذف القوة F المطبقة ويغادر الجسم المسار المستقيم في لحظة نعتبرها مبدءا للأزمنة ليسقط عند النقطة P على سطح الأرض.

نقوم بتغيير شدة القوة F في كل مرة، ونحدد فاصلة نقطة الارتطام x_p في كل مرة، النتائج المتحصل عليها مكنتنا من رسم المنحنى البياني الموضح في الشكل.4.



الشكل 4

1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الجسم (S)، جد المعادلتين الزمنيتين للموضع $x(t)$ و $y(t)$.

2. استنتج معادلة المسار $y(x)$، وبين أنها تكتب على الشكل التالي:

$$y = -\frac{m.g}{4(F-f).d}\cdot x^2 + H$$

3. من اجل بلوغ الجسم سطح الأرض عند الموضع P، بين أن عبارة فاصلة نقطة الارتطام تعطى بالعلاقة التالية:

$$x_P^2 = \frac{4(F-f).d.H}{m.g}$$

4. حدد قيمة كل من: H و f.

5. استنتج أكبر قيمة لفاصلة نقطة الارتطام x_P وشدة القوة F الموافقة لها.

الجزء الثاني: 07 نقاط

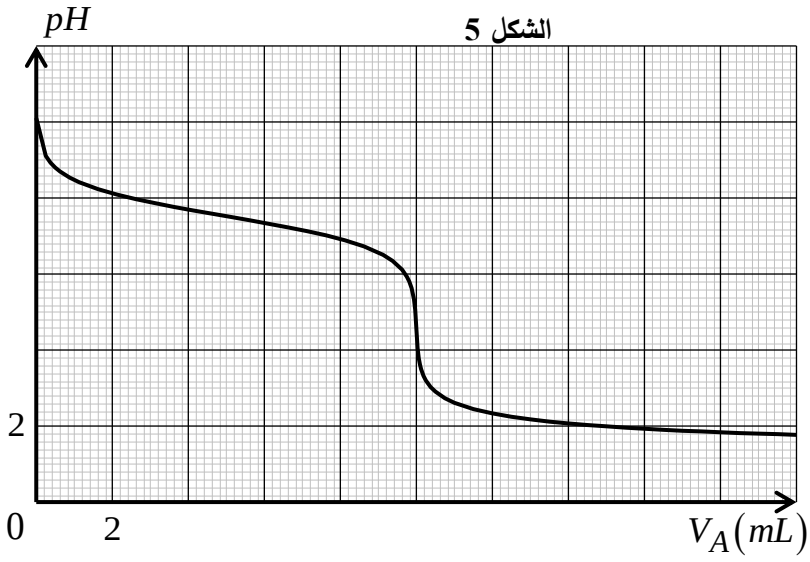
التمرين التجريبي: 07 نقاط

Claude Louis Berthelot هو الشخصية الفرنسية المركزية في ظهور الكيمياء في أواخر القرن الثامن عشر، وقد جمع بين المهارات التجريبية، والمقترحات النظرية الأساسية حول طبيعة التفاعلات الكيميائية. قام بتصنيع مادة يشيع استخدامها كمطهر ومبيض، تتمتع بخاصية القضاء على البقع وتعقيم الملابس.

ماء جافيل هو محلول مائي يحتوي على الشوارد $ClO^-(aq)$، $Cl^-(aq)$، $Na^+(aq)$. شاردة الهيبوكلوريت ClO^- التي تتميز بالثنائية (Ox/Red): (ClO^-/Cl^-). كما أنها تتميز بالصفة الأساسية أيضا وتتميز بالثنائية $(Acide/Base)$: $(HClO/ClO^-)$

يهدف التمرين إلى تحديد تركيز محلول تجاري لماء جافيل ودراسة حركية التفاعل بين شوارد الهيبوكلوريت $ClO^-(aq)$ وشوارد اليود $I^-(aq)$

الشكل 5



– التجربة الأولى:

نأخذ عينة من محلول تجاري (S_0) لماء جافيل تركيزه المولي $C_0 = [ClO^-]_0$، نخففه 10 مرات فنحصل على محلول (S_1) تركيزه المولي C_1 وحجمه V_S، له $pH_0 = 10,4$.

نعاير حجم $V = 10\,mL$ من المحلول (S_1) بمحلول حمض كلور الهيدروجين $(H_3O^+(aq) + Cl^-(aq))$ تركيزه المولي $C_A = 5\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$. سمح جماز الـ *ExAO* برسم المنحنى الممثل لتغيرات pH المزيج بدلالة حجم الحمض المسكوب V_A الممثل في الشكل.5.

المعطيات: $Ke = 10^{-14}$

1. أكتب معادلة تفاعل المعايرة.

2. حدد إحداثيات نقطة التكافؤ، ثم استنتج C_1 تركيز المحلول الممدد و C_0 تركيز المحلول التجاري.

3. استخرج قيمة ثابت الحموضة pKa للثنائية $\left(HClO / ClO^-\right)$، ثم حدد الصفة الغالبة عند نقطة التكافؤ.

4. أكتب معادلة التفاعل الكيميائي الحادث بين شوارد ClO^- والماء.

5. أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الكيميائي السابق، وبين أن شوارد ClO^- تعتبر كأساس ضعيف.

- **التجربة الثانية:**

عند اللحظة $t=0$، وعند درجة حرارة ثابتة نمزج حجم $V_1=50\,mL$ من المحلول (S_1) الذي يحتوي على شوارد هيبوكلوريت $ClO^-(aq)$ تركيزه المولي C_1 مع حجم $V_2=V_1$ من يود البوتاسيوم $\left(K^+(aq)+I^-(aq)\right)$ تركيزه المولي $C_2=0,4\,mol.L^{-1}$، ونضيف له قطرات من حمض الإيثانويك النقي، ينمذج التحول الكيميائي الحادث بمعادلة التفاعل الكيميائي التالية: $ClO^-(aq)+2I^-(aq)+2H^+(aq)=Cl^-(aq)+I_2(aq)+H_2O(aq)$

نقسم المزيج إلى 10 أنابيب اختبار، في اللحظة t_1 نخرج أحد الأنابيب ونصب محتواه في بيشر يحتوي على ماء بارد، ثم نعاير ثنائي اليود الموجود فيه بواسطة محلول ثيوكبريتات الصوديوم $\left(2Na^+(aq)+S_2O_3^{2-}(aq)\right)$ تركيزه المولي $C_3=4\times10^{-2}\,mol.L^{-1}$، ونسجل الحجم اللازم للتكافؤ V_E. نكرر العملية مع الأنابيب الأخرى، نمثل البيان $V_E=f(t)$ (الشكل.6).

1. حدد دور حمض الإيثانويك النقي.

2. أنشئ جدولا لتقدم التفاعل السابق.

3. أكتب معادلة تفاعل المعايرة، علما أن الثنائيات المشاركة فيه $\left(I_2 / I^-\right)$ و $\left(S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-}\right)$

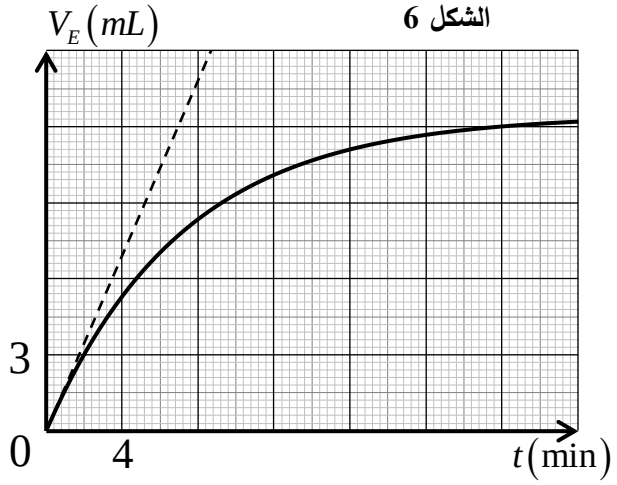
4. بين أن $n_t(ClO^-)$ في كل لحظة t تكتب على الشكل:

$$n_t(ClO^-)=2,5\times10^{-3}-0,2.V_E(t)$$

5. 1.5. عرف $v_{Vol}(ClO^-)$ السرعة الحجمية لاختفاء شوارد ClO^-، واكتب عبارتها بدلالة V_E.

2.5. احسب قيمتها الأعظمية.

الشكل 6



DZPHYSIQUE
موقع الأستاذ بوزيان زكرياء

انتهى الموضوع الأول

الموضوع الثاني

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

الجزء الأول: (13 نقطة)

التمرين الأول: 06 نقاط

إن لوجود مقاومة الهواء فوائد كثيرة في حياتنا فمثلا يتمُّ إبطاء حركة سقوط المظلي، ورفع الطائرات عندما تبلغ سرعة معينة فهي نعمة من نعم الله عزّ وجلّ.

المعطيات: – كتلة الجسم: $m = 22\,g$ – الجاذبية الأرضية: $g = 9{,}8\,m.s^{-2}$

يهدف التمرين إلى دراسة حركة جسم صلب في الهواء وتحديد بعض المقادير الفيزيائية الخاصة بالحركة.

يُترك جسم صلب (G) ليسقط دون سرعة ابتدائية شاقوليا في الهواء نحو الأسفل في مجال الجاذبية المنتظم، يخضع هذا الجسم خلال حركته لتأثير ثلاث قوى: قوة الثقل $\vec{P}$ ، دافعة أرخميدس $\vec{\pi}$ وقوة الاحتكاك $\vec{f}$ تعطى بالعبارة $\vec{f} = -k.v^2.\vec{k}$ ، حيث k معامل الاحتكاك.

1. ما المقصود بـ: جسم صلب.
2. مثّل القوى الخارجية المطبّقة على مركز عطالة الجملة خلال الحركة.
3. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز عطالة الجسم (G)، بين أن المعادلة التفاضلية لتطور سرعة مركز عطالة الجسم تكتب من الشكل: $\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}\cdot v^2 = g - \frac{\pi}{m}$
4. استنتج عبارتي كل من: السرعة الحدية $v_{\lim}$، والتسارع الابتدائي a_0.
5. تصوير حركة الجسم (G) ومعالجة الفيديو ببرمجية $Avistep$، مكنتنا من الحصول الجدول التالي:

$t(s)$	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
$v\left(m.s^{-1}\right)$	0,00	1,11	1,83	2,17	2,31	2,37	2,40	2,40
$a\left(m.s^{-2}\right)$	6,14	4,49	2,84	1,50	0,66	0,26	0	0

1.5. مثّل على نفس المعلم المنحنى الممثل لتغيرات $v = f(t)$ و $a = g(t)$.

$t : 1cm \rightarrow 0{,}2\,s$

$v : 1cm \rightarrow 1m.s^{-1}$

$a : 1cm \rightarrow 1m.s^{-2}$

2.5. استنتج طبيعة حركة مركز عطالة الجملة خلال أطوار الحركة، معللا جوابك.

3.5. أحسب قيمة τ الزمن المميز للحركة، ثم حدد مدة النظام الانتقالي Δt للحركة.

3.5. بين أنه لا يمكن إهمال دافعة أرخميدس، ثم استنتج شدتها.

4.5. أحسب قيمة معامل الاحتكاك k، مع تحديد وحدته في نظام الوحدات الدولية، باستعمال التحليل البعدي.

التمرين الثاني: 07 نقاط

الماء الأوكسجيني التجاري هو محلول مائي لبيروكسيد الهيدروجين المستعمل كمادة مطهرة للجراح أو كعامل للتبييض. يباع الماء الأوكسجيني في الصيدليات في قارورات عاتمة، وتحمل الدلالة التجارية (αV) والتي تعني أن $1L$ من الماء يحرر αL من غاز ثنائي الأكسجين في الشرطين النظاميين.

يتفكك الماء الأكسجيني ذاتيا وفق التفاعل التام المنمذج بالمعادلة الكيميائية التالية:

$$2H_2O_2(aq) = O_2(g) + 2H_2O(l)$$

يهدف هذا التمرين إلى تحديد الدلالة التجارية لقارورة الماء الأوكسجيني، ثم دراسة حركية تفككه الذاتي.

المعطيات:- درجة الحرارة: $\theta = 20°C$ - الضغط: $P = 1{,}00\times10^5\ Pa$ - ثابت الغازات المثالية: $R = 8{,}31\ SI$

- **الجزء الأول:**

نأخذ من القارورة (S_0) لمحلول تجاري حجما V_0، ونقوم بتمديده 18 مرة من أجل الحصول على محلول ممدد (S_1) تركيزه المولي C_1 حجمه $100\,mL$.

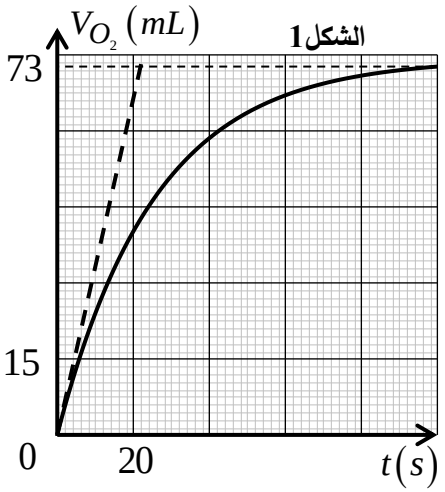
نحقق معايرة حجم $V' = 10\,mL$ من المحلول (S_1) بواسطة محلول برمنغنات البوتاسيوم $\left(K^+(aq) + MnO_4^-(aq)\right)$ المحمض ذي التركيز المولي $C_2 = 4\times10^{-2}\ mol.L^{-1}$. نتحصل على التكافؤ عند سكب حجم $V_E = 10{,}0\,mL$ من محلول برمنغنات البوتاسيوم.

1. أكتب معادلة تفاعل المعايرة الحادث بين الماء الأوكسجيني $H_2O_2(aq)$ وشوارد البرمنغنات $MnO_4^-(aq)$. علما أن الثنائيات المشاركة في التفاعل $\left(MnO_4^- / Mn^{2+}\right)$ و (O_2 / H_2O_2)
2. بين أن قيمة التركيز المولي للمحلول الممدد $C_1 = 0{,}1 mol.L^{-1}$، ثم استنتج قيمة التركيز المولي المركز C_0.
3. اعتمادا على جدول تقدم تفاعل التفكك الذاتي للماء الأوكسجيني، جد قيمة α.

- **الجزء الثاني:**

من أجل دراسة حركية التفكك الذاتي للماء الأوكسجيني، عند لحظة $t = 0$ نضع فيه بيشر حجما $V_1 = 60\,mL$ من المحلول (S_1) به قطرات من محلول كلور الحديد الثلاثي $\left(Fe^{3+}(aq) + 3Cl^-(aq)\right)$.

المتابعة الزمنية عن طريق قياس حجم الغاز الناتج، مكنتنا من الحصول على المنحنى البياني الممثل لتغيرات حجم الأوكسجين بدلالة الزمن (الشكل.1).



الشكل1

1. حدد أهمية كلور الحديد الثلاثي.
2. استنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max}.
3. أكتب عبارة تقدم التفاعل x بدلالة كل من: $V(O_2)$، T، R و P ضغط غاز ثنائي الأوكسجين.
4. أحسب قيمة تقدم التفاعل x عند اللحظة $t = 100\,s$، هل بلغ تطور الجملة الكيميائية نهايته.
5. عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$، ثم حدده بيانيا.
6. 1.6. عرف السرعة الحجمية لاختفاء $v_{Vol}(H_2O_2)$.

2.6. بين أن عبارة السرعة الحجمية لاختفاء $v_{Vol}(H_2O_2)$، تكتب بالعلاقة:

$$v_{Vol}(H_2O_2) = \frac{2.P}{V_1.R.T}\cdot\frac{dV(O_2)}{dt}$$

ثم أحسب قيمتها عند اللحظة $t = 0$.

DZPHYSIQUE
موقع الأستاذ بوزيان زكرياء

الجزء الثاني: (07 نقاط)

التمرين التجريبي: 07 نقاط

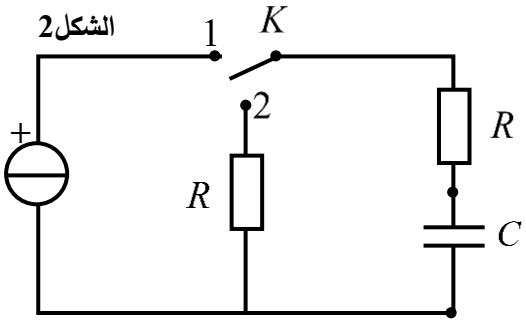
في حصة الأعمال المخبرية اقترح أستاذ العلوم الفيزيائية على تلامذته تحديد سعة مكثفة بطريقتين.

يهدف التمرين إلى تحديد سعة مكثفة بطريقتين مختلفتين.

من أجل تحقيق هذا الهدف قدم لهم العناصر الكهربائية التالية:

- مولد مثالي ذو تيار ثابت، شدته $I_0 = 0,5mA$.
- مكثفة سعتها C غير مشحونة.
- ناقليين أوميين مقاومة كل م
- نهما $R = 1K\Omega$.
- فولط متر. – غلفاتومتر

الشكل2



ثم قام التلاميذ بتوجيه من الأستاذ بتركيب الدارة الكهربائية الممثلة في الشكل.2.

I. <u>التجربة الأولى:</u>

في اللحظة $t = 0$ وضع تلميذ البادلة في الوضع (1)، وباستعمال أجهزة القياس تحصلنا على النتائج التالية:

$q(mC)$	0	2,2	4,4	6,6	8,8	9,8
$u_{AB}(V)$	0	2	4	6	8	9

حيث q هي شحنة المكثفة و u_{AB} التوتر بين طرفيها.

1. بين كيف يتم الحصول على قيمة شحنة المكثفة، والتوتر بين طرفيها، تجريبيا.
2. مثل بيانيا تغيرات q شحنة المكثفة بدلالة u_{AB} التوتر بين طرفيها.
3. جد قيمة C سعة المكثفة.
4. أحسب قيمة E_C الطاقة المخزنة في المكثفة خلال المدة $\Delta t = 6s$.

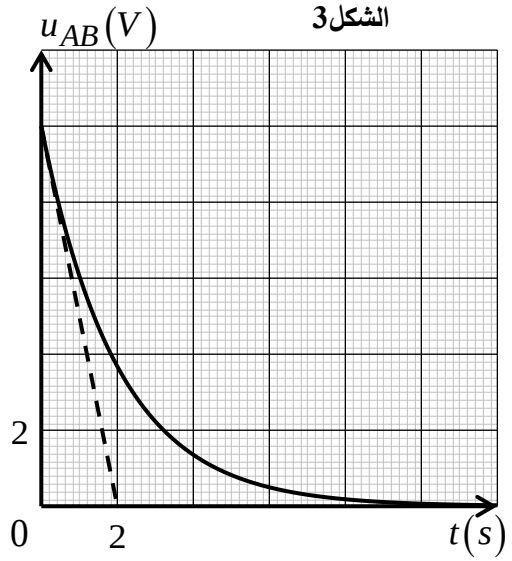
$q : 1cm \rightarrow 1mC$
$v : 1cm \rightarrow 1V$

DZPHYSIQUE
موقع الأستاذ بوزيان زكرياء

II. <u>التجربة الثانية:</u>

لما كان التوتر بين طرفي المكثفة U_0، وضع أحد التلاميذ البادلة على الوضع (2) في لحظة نعتبرها مبدأ جديد للأزمنة، وبواسطة جهاز معلومتي متصل بكمبيوتر تمكنا من متابعة التوتر الكهربائي بين طرفي المكثفة بدلالة الزمن الممثل في الشكل.3.

الشكل3



1. أعد رسم الدارة الكهربائية، ثم مثل عليها بسهم اتجاه التيار الكهربائي i والتوترات u_R و u_{AB}.
2. جد المعادلة التفاضلية للتوتر u_{AB} بين طرفي المكثفة.
3. إن حل هذه المعادلة التفاضلية من الشكل: $u_{AB}(t) = A.e^{-t/\tau}$ عبر عن τ و A بدلالة U_0، R و C.
4. باستعمال التحليل البعدي، حدد بُعد τ.

5. جد قيمة التوتر U_0.

6. بين أن المماس عند اللحظة $t = 0$، يقطع محور الأزمنة في اللحظة $t' = \tau$.

7. حدد قيمة ثابت الزمن τ، ثم استنتج قيمة سعة المكثفة C.

DZPHYSIQUE
موقع الأستاذ بوزيان زكرياء

انتهى الموضوع الثاني