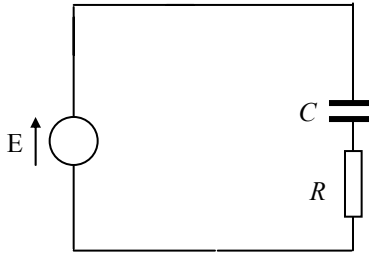


التمرين 01

إن تطور الصناعات الإلكترونية المجهرية كان له فضل كبير على تطوير الصناعات الالكتروميكانيكية ، حيث تعتمد هذه الأخيرة على تثبيت شرائح إلكترونية للتحكم في أجهزة ميكانيكية (مثال : صناعة السيارات) .
يتطرق هذا التمرين إلى دراسة كيفية التحكم في نفخ وخروج الأكياس الواقية في سيارة أثناء الصدم العنيف (Airbag) .
تشكل الجملة أساسا من مكثفة سعتها قابلة للتغير ، حيث أن أحد لبوسها ثابت والآخر يتحرك بفعل العطالة عند اصطدام السيارة بحاجز .



الشكل - 1

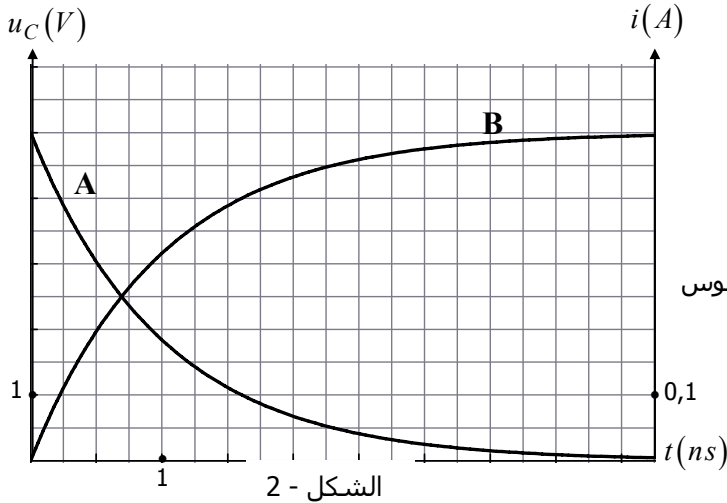
ننمذج التركيبة في الشكل 1 :
مولد مثالي قوته المحركة الكهربائية $E = 5V$
مكثفة سعتها مثبتة على القيمة $C = 100\mu F$

ناقل أومي مقاومته R .

I - سلوك الدارة قبل الصدم :

في اللحظة $t = 0$ تكون المكثفة فارغة ، نقوم بغلق القاطعة .

نمّثل في الشكل 2 البيانين $u_C = f(t)$ و $i = g(t)$ باستعمال جهاز إعلام آلي مزود بحبكة معلوماتية .



الشكل - 2

1 - ما هو البيان الموافق لـ u_C ؟ وما هو الموافق لـ i ، مع التعليل بصفة كيفية .

2 - حدّد بصفة تقريبية نظامين لاشتغال الدارة .

3 - أوجد بيانيا ثابت الزمن (τ) لهذه الدارة .

4 - احسب قيمة مقاومة الناقل الأومي (R) .

5 - استعن بأحد البيانين لإيجاد شحنة المكثفة عند انتهاء الشحن .

6 - احسب شحنة المكثفة في النظام الدائم .

II - عند الصدم :

عند اصطدام السيارة بحاجز تكون المكثفة مشحونة تماما ، يقترب اللبوس المتحرك من اللبوس الثابت ، فتزداد سعة المكثفة .

1 - اختر العبارة الصحيحة من بين العبارات التالية مع التعليل :

$$C = kd, \quad C = \frac{k}{d}, \quad C = \frac{d}{k} \quad \text{حيث :}$$

k عبارة عن ثابت ، d هي المسافة بين اللبوسين ،
 C هي سعة المكثفة .

2 -

(أ) أعط عبارتي التوتر بين طرفي المكثفة (u_C) وشحنة المكثفة بدلالة E قبل الصدم ، وبيّن أن الصدم يعمل على رفع قيمة شحنة المكثفة .

(ب) أنقل شكل الدارة الكهربائية ، وبيّن عليه جهة التيار عند الصدم . هذا التيار الكهربائي هو الذي يُستعمل لحرق الوقود الكيميائي الذي يثير تفاعلا كيميائيا سريعا جدا ينتج عنه غاز الأزوت N_2 الذي ينفخ الأكياس .

التمرين 02

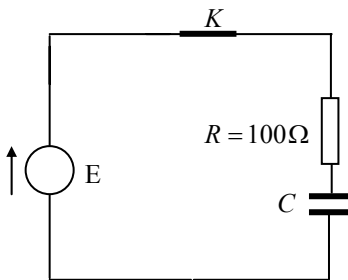
I - تتألف الدارة المقابلة من :

- مولد التوتر بين طرفيه ثابت

- ناقل أومي مقاومته R

- مكثفة سعتها C

نغلق القاطعة عند $t = 0$ ، وباستعمال تجهيز مناسب نشاهد التوتر $u_C(t)$ بين طرفي المكثفة .



$$u_C = E \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right) \quad \text{حيث } \tau = RC$$

هو ثابت الزمن .

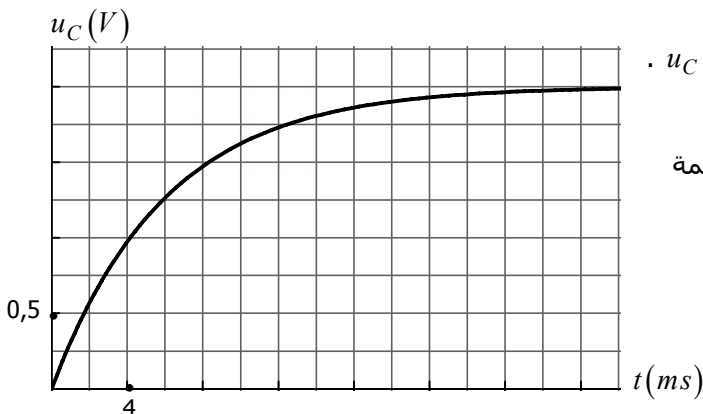
1 - بين على الدارة كيفية ربط راسم الاهتزاز المهبطي لمشاهدة $u_C(t)$.

2 - حدّد قيمة القوة المحركة الكهربائية للمولّد ، مع التعليل .

3 - أوجد قيمة ثابت الزمن موضّحا الطريقة المتبعة .

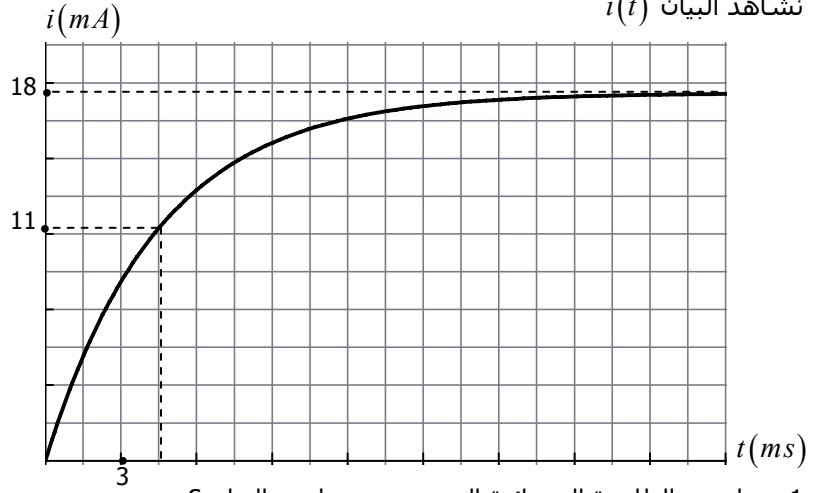
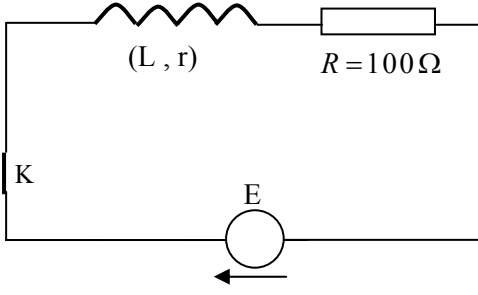
4 - بين أنه عند اللحظة $t = \tau$ يصل التوتر بين طرفي المكثفة إلى القيمة

$$u_C = 0,63E$$



II - نستبدل المكثفة في الدارة السابقة بوشية مقاومتها r وذاتيتها L . نستعين بالتجهيز السابق ونغلق الفاتعة عند $t=0$.

نشاهد البيان $i(t)$

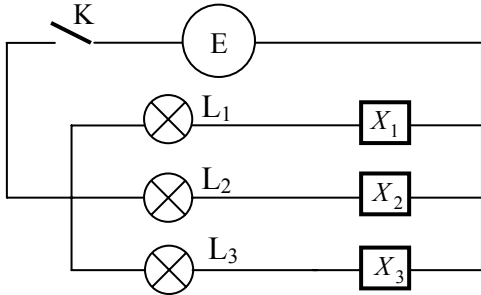


- 1 - ما هي الظاهرة الفيزيائية التي نستنتجها من البيان ؟
- 2 - اكتب المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار .
- 3 - استنتج من المعادلة التفاضلية السابقة عبارة شدة التيار I في النظام الدائم بدلالة r ، R ، E .
- 4 - احسب مقاومة الوشية .
- 5 - بين أنه عند $t=0$ يكون $\frac{di}{dt} = \frac{I}{\tau}$ ، حيث τ هو ثابت الزمن للدارة RL .
- 6 - استنتج من البيان قيمة ثابت الزمن ، وبين أنه متجانس مع الزمن .

التمرين 03

لدينا ثلاثة عناصر كهربائية : X_1 ، X_2 ، X_3 ، والتي يمكن أن تكون ناقلا أوميا مقاومته $R=100\Omega$ أو وشية مقاومتها r وذاتيتها L أو مكثفة فارغة سعتها C .

I - نغذي الدارة المقابلة بواسطة مولد مثالي للتوترات قوته المحركة الكهربائية ثابتة مهما كانت شدة التيار .
 L_3 ، L_2 ، L_1 عبارة عن مصابيح LED . (الشكل - 1)



الشكل - 1

نغلق الفاتعة K عند اللحظة $t=0$ ، فنلاحظ اشتعال دائم للمصابيح L_1 و L_2 . أما المصباح L_3 يشعل آنيا ثم ينطفئ .

- 1 - ما هي النتيجة الأولية التي يمكن استخلاصها مما يخص طبيعة العناصر الثلاثة .
- 2 - في أي فرع من الفروع الثلاثة تتحقق استمرارية التوتر ؟ علل باختصار .

II - نربط العنصر X_3 مع ناقل أومي (D) مقاومته $R=100\Omega$ ونغذي ثنائي القطب بالمولّد السابق . نغلق الفاتعة في اللحظة $t=0$.

- 1 - بين على الدارة ، بعد نقلها على ورقة الإجابة ، جهة التيار وجهة حركة الالكترونات وجهتي التوترين بين طرفي الناقل الأومي والعنصر X_3 .

2 - اكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين طرفي X_3 .

- 3 - إن لهذه المعادلة التفاضلية حلّ من الشكل $u = Ae^{\alpha t} + B$ ، أوجد الثوابت A ، B ، α بدلالة مميزات الدارة .

4 - اكتب المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر (u_R) بين طرفي الناقل الأومي .

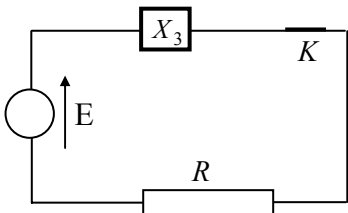
- 5 - بين أن العبارة الزمنية $u_R = Ee^{-\frac{1}{a}t}$ هي حلّ لهذه المعادلة التفاضلية ، وذلك باختيار مناسب للثابت a .

6 - بين أنه في اللحظة $t = \tau \ln 2$ يكون التوتران بين طرفي D و X_3 متساويين .

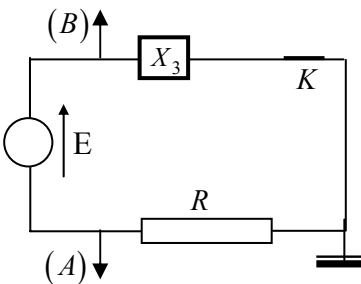
7 - نربط الدارة للمدخلين (A) و (B) لرأسم اهتزاز مهبطي بدون ذاكرة .

نغلق الفاتعة فنشاهد البيانيين (1) و (2) . (الشكل - 3) .

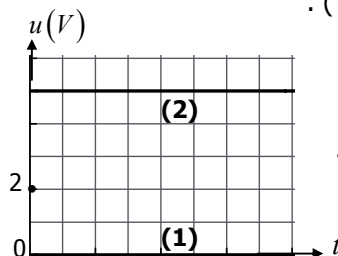
- (أ) أنسب كل بيان للمدخل الموافق مع التعليل .
- (ب) احسب أعظم شدة للتيار المار في الدارة .



الشكل - 2



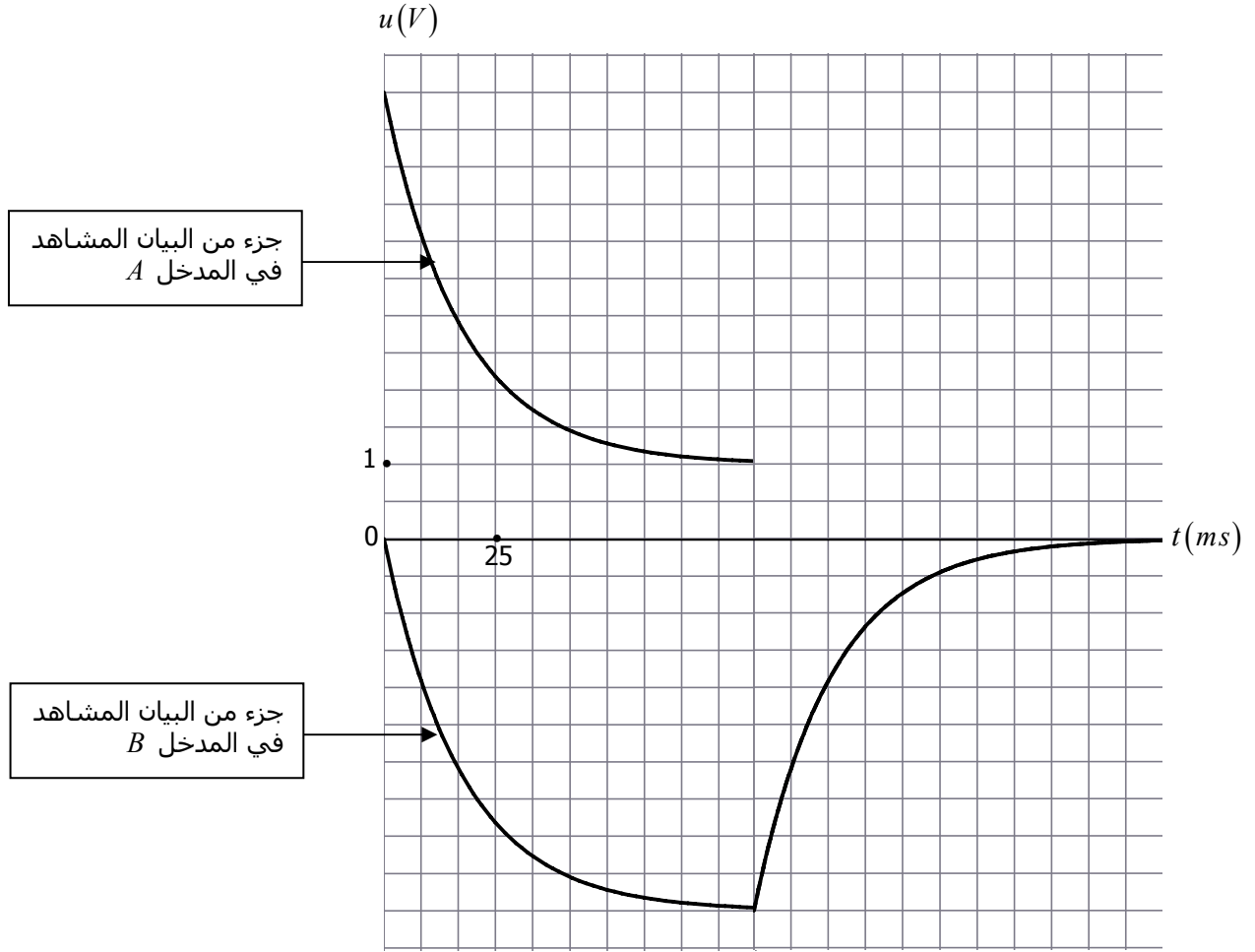
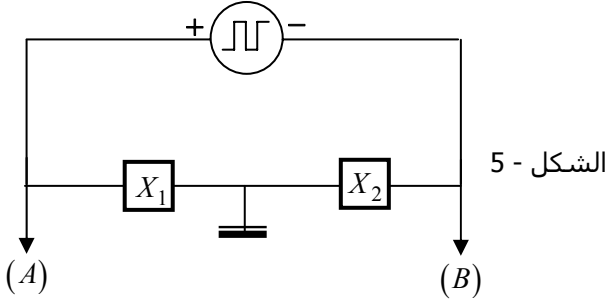
الشكل - 3



الشكل - 4

III - نحقق الدارة الممثلة في الشكل باستعمال العنصرين X_1 و X_2 ، ومولد يُعطي إشارة مربعة ، حيث نضبط توتر الخروج على قيمة E . (الشكل - 3)
نربط الدارة للمدخلين A و B لرسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة .

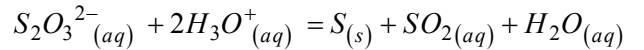
نشاهد على الشاشة البيانين الممثلين في الشكل - 6 .



- 1 - اعتمادا على البيانين مع التعليل المختصر حدّد طبيعتي كل من X_1 و X_2 .
- 2 - أوجد مميزات كل من X_1 و X_2 .

التمرين 04

في وسط حامضي تتحلل تلقائيا شاردة الثيوكبريتات $S_2O_3^{2-}$ حسب المعادلة الكيميائية :



يُمكن متابعة هذا التحوّل الكيميائي بالعين المجردة لأن ذرات الكبريت تتعمّم المحلول تدريجيا .
تتوفر في المخبر على ما يلي :

- بياشر : 100 mL ، 600 mL
- حوكلات : 50 mL ، 100 mL ، 250 mL ، 500 mL
- ماصات : 5 mL ، 10 mL ، 20 mL ، 25 mL
- مخابر مدرجة : 100 mL ، 500 mL
- ميزان إلكتروني
- ماء مقطر
- قارورة بها ثيوكبريتات الصوديوم المُمّاه $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$
- I - نقوم بتحضير محلولين لثيوكبريتات الصوديوم .

المحلول الأول (S_1) :

أذكر البروتوكول التجريبي لتحضير محلول (S_1) حجمه $V_1 = 500\text{ mL}$ وتركيزه المولي $C_1 = 0,1\text{ mol/L}$.

المحلول الثاني (S_2) :

أذكر البروتوكول التجريبي لتحضير محلول (S_2) حجمه $V_2 = 50\text{ mL}$ وتركيزه المولي $C_2 = 0,05\text{ mol/L}$ انطلاقا من المحلول (S_1) .

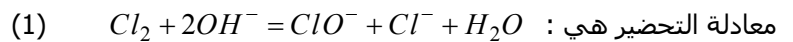
II - نستعمل كأسَي بيشر مرقمين (1) و (2) . نضع في الكأس (1) 45 mL من المحلول (S_1) وفي (2) 45 mL من المحلول (S_2) ، ثم نضع الكأسين على ورقتين سَجَل على كل واحدة علامة (+) باللون الأسود .

في اللحظة $t = 0$ نضيف لكل كأس 5 mL من محلول حمض كلور الهيدروجين (H_3O^+, Cl^-) تركيزه المولي $C = 1\text{ mol/L}$.
في اللحظة $t = 32\text{ s}$ نلاحظ من أعلى الكأس أن (+) قد اختفى تحت الكأس (1) ، أما تحت الكأس (2) فإن (+) اختفى في اللحظة $t = 52\text{ s}$.

- 1 - احسب كمية مادة المتفاعلين في كل كأس .
- 2 - كيف تُفسر اختفاء (+) في الكأس (1) قبل اختفائها في الكأس (2) ؟ ما هو العامل الحركي المتدخل ؟
- 3 - أ) أنشيء جدول التقدّم للتفاعل في الكأس (1) ثم في الكأس (2) .
ب) حدد المتفاعل المحد في كل كأس .
ج) احسب كتلة الكبريت في كل كأس في نهاية التفاعل .

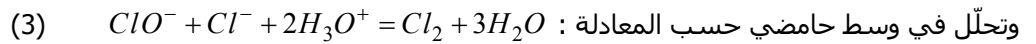
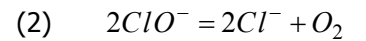
التمرين 05

ماء جافيل مادة مطهرة ، نحصل عليه بحلّ غاز الكلور Cl_2 في محلول هيدروكسيد الصوديوم (Na^+, OH^-) ، حيث تكون شوارد الهيدروكسيد (OH^-) بزيادة ، وهذا الذي يُعطي الصفة القاعدية لماء جافيل .



ClO^- هي شاردة الهيوكلوريت (Hypochlorite)

تكمُن خواص ماء جافيل في شاردة الهيوكلوريت ، لكن هذه الشاردة تتحلل في وسط قاعدي تلقائيا بمرور الوقت حسب المعادلة :



وتحلل في وسط حامضي حسب المعادلة :

غاز الكلور هو غاز سام جدا .

كُتب على قارورة ماء جافيل العبارتان التاليتان :

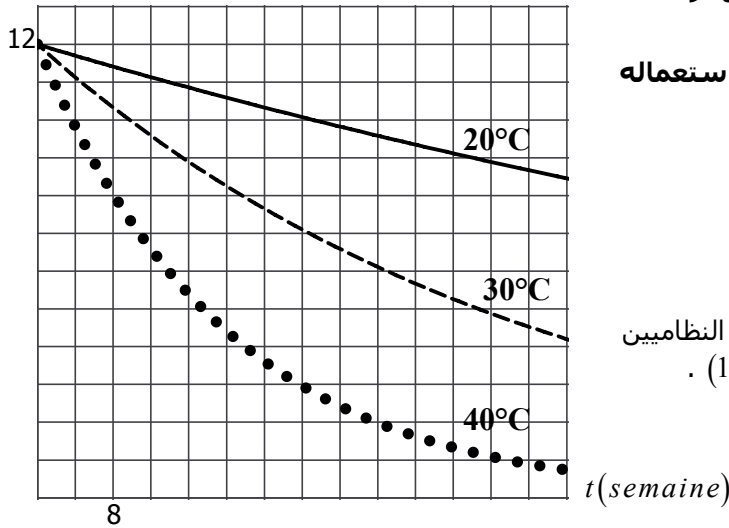
- يجب حفظه في مكان بارد

- لا يمزج أثناء الاستعمال مع منظفات أخرى لها طبيعة حامضية .

نعبّر عن تركيز ماء جافيل بدرجة الكلورومتريّة ($^\circ chl$) . مثلا ماء جافيل درجته الكلورومتريّة ($12^\circ chl$) معناها أنه حللنا 12 L من غاز الكلور Cl_2 مقاسا في الشرطين النظاميين في محلول هيدروكسيد الصوديوم لتحضير 1 L من ماء جافيل .

نمّثل في الشكل تطوّر الدرجة الكلورومتريّة لماء جافيل ($12^\circ chl$) بقي بدون استعمالا لمدة طويلة ، وذلك حسب درجة حرارة الوسط الذي كان محفوظا فيه .

(°chl.)



1 - احسب تركيز شوارد الهيوكلوريت (ClO^-) في ماء جافيل درجته

الكلورومتريّة $48^\circ chl$.

2 - لماذا كُتب على علبة ماء جافيل العبارة : > لا يُمزج عند استعماله مع منطقات أخرى لها طبيعة حامضية <

3 - حسب البيانات المرسومة في الشكل المقابل هل العبارة : > يُحفظ في مكان بارد < مبررة ؟

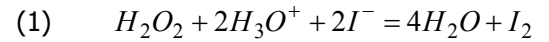
4 - في درجة حرارة مرتفعة يتفكّك ماء جافيل ذاتياً .

(أ) ما هي المعادلة الكيميائية الموافقة لذلك ؟

(ب) احسب حجم الأوكسجين المنطلق مقاساً في الشرطين النظاميين الناتج عن قارورة ماء جافيل حجمها $250 mL$ ودرجتها ($12^\circ chl$) .

التمرين 06

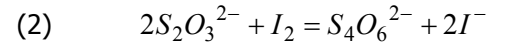
إن أكسدة شوارد اليود I^- بواسطة الماء الأكسوجيني هو تفاعل بطيء ، يُنمذج بالمعادلة الكيميائية :



من أجل متابعة تطوّر هذا التحوّل الكيميائي نعاير ثنائي اليود الناتج بواسطة محلول مائي لثيوكبريتات البوتاسيوم ($2K^+, S_2O_3^{2-}$)

بوجود صمغ النشاء الذي يكشف وجود ثنائي اليود في المزيج المتفاعل ، حيث أنه يتلون بالأزرق الداكن بوجود I_2 .

معادلة تفاعل المعايرة هي :



نضع في بيشر :

- $V_1 = 50 mL$ من محلول يود البوتاسيوم (K^+, I^-) تركيزه المولي $0,1 mol/L$.

- $V_3 = 150 mL$ من حمض الكبريت تركيزه المولي $C_3 = 0,1 mol/L$.

- كمية قليلة من صمغ النشاء .

- $V = 1 mL$ من المحلول (S) لثيوكبريتات البوتاسيوم، تركيزه المولي $C = 0,2 mol/L$.

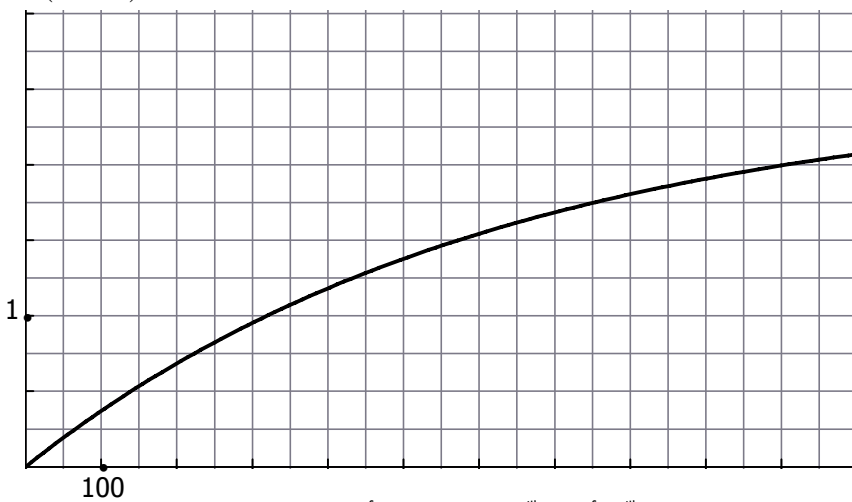
في اللحظة $t = 0$ نضيف $V_2 = 2,5 mL$ من الماء الأكسوجيني تركيزه المولي $C_2 = 1 mol/L$.

في اللحظة $t = 20 s$ نلاحظ أن المحلول يتلون للمرة الأولى باملزرق الداكن . نضيف عندها للمزيج $1 mL$ من المحلول (S) فيختفي

اللون الأزرق الداكن آنياً . فكلّما ظهر اللون الأزرق الداكن نضيف $1 mL$ من المحلول (S) حتى ينتهي المتفاعل المحدّ .

استعملنا النتائج المتحصّلة عليها في المدة $1000 s$ ابتداء من اللحظة $t = 0$ لرسم البيان $x = f(t)$ ، حيث x هو تقدم التفاعل .

$x(mmol)$



1 - احسب كمية المادة الابتدائية للمتفاعلين .

2 - (أ) بدون وجود ثيوكبريتات البوتاسيوم في المزيج

أنشئ جدول التقدّم .

(ب) احسب كمية مادة ثنائي اليود الممكن الحصول

عليها في (1) .

3 - (أ) احسب كمية مادة شوارد الثيوكبريتات عند

كل إضافة للمحلول (S) .

(ب) استنتج كمية مادة ثنائي اليود المتشكل في

التفاعل (1) عند كل ظهور للون الأزرق الداكن .

4 - حدّد تقدّم التفاعل (1) عند اللحظة $t = 20 s$ ، $t(s)$.

5 - يتلون المزيج باللون الأزرق الداكن للمرة الثانية عند اللحظة $t = 42 s$. بيّن أن تطوّر الجملة يتباطأ بمرور الوقت .

6 - ما هو عدد المرات التي يظهر فيها اللون الأزرق الداكن خلال مدّة التجربة ؟

7 - عرّف زمن نصف التفاعل وأوجد قيمته من البيان .

التمرين 07

محلول (S_1) لفوق أكسيد الهيدروجين (H_2O_2) حجمه $V_1 = 10 mL$. نضعه في حوجة سعتها $200 mL$ ونكمل الباقي بالماء المقطر ، فنحصل على محلول (S_2) .

نأخذ حجما $V_2 = 10 mL$ من المحلول (S_2) ونضعه في أرلنمير يحتوي على محلول من يود البوتاسيوم موجود بزيادة و $5 mL$ من حمض الكبريت .

1 - اكتب معادلة الأكسدة - إرجاع ، علما أن الشائيتين المتفاعلتين هما $H_2O_{2(aq)} / H_2O_{(l)}$ و $I_{2(aq)} / I^-_{(aq)}$.

2 - بعد انتهاء التفاعل نعاير ثنائي اليود الموجود في الأرلنمير بواسطة محلول ثيوكبريتات الصوديوم تركيزه المولي $C = 0,12 mol.L^{-1}$

فيختفي اللون الأسمر عند إضافة حجم $V_E = 13,85 mL$. الثنائية الخاصة بهذا المحلول هي $S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-}$.
أ) اكتب معادلة تفاعل المعايرة .

ب) احسب التركيز المولي للمحلول (S_2) ثم للمحلول (S_1) .

3 - نقول عن محلول للماء الأكسجيني أنه (xV) عندما يتحلل لتر منه ذاتيا ويُعطي حجما قدره x مقدرا باللتر من غاز الأكسجين .

ما هي قيمة x الموافقة للمحلول (S_1) ؟

4 - نريد الآن أن نتابع تطوّر تفاعل التفكك الذاتي لحجم قدره $V = 100 mL$ من الماء الأكسجيني .

مثّلنا في البيان المقابل تغيرات $[H_2O_2]$ بدلالة الزمن .

أ) عرّف السرعة الحجمية المتوسطة لاختفاء الماء الأكسجيني ، ثم احسب

هذه السرعة في المجال الزمني $[15, 30 mn]$.

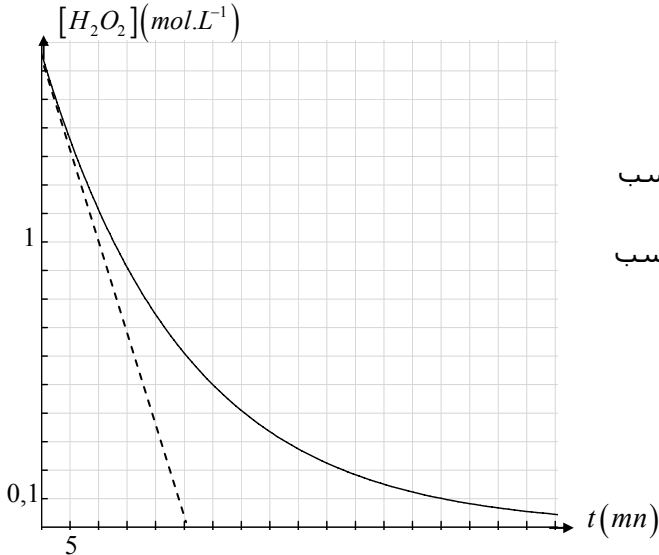
ب) عرّف السرعة الحجمية اللحظية لاختفاء الماء الأكسجيني ، ثم احسب

هذه السرعة عند $t = 0$.

ج) استنتج سرعة التفاعل عند $t = 0$.

د) اوجد زمن نصف التفاعل .

الحجم المولي للغازات $V_M = 22,4 L.mol^{-1}$



التمرين 08

تضم دائرة كهربائية على التسلسل :

- مولدا كهربائيا قوته المحركة الكهربائية ثابتة $E = 6 V$.

- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r

- ناقلا أوميا مقاومته $R = 200 \Omega$

نربط الدارة إلى كمبيوتر مزود بحبكة معلوماتية ، نغلق الدارة في اللحظة $t = 0$.

نحصل على البيانيين 1 و 2 في الشكلين 1 و 2 .

1- أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار ، ثم بدلالة u_R .

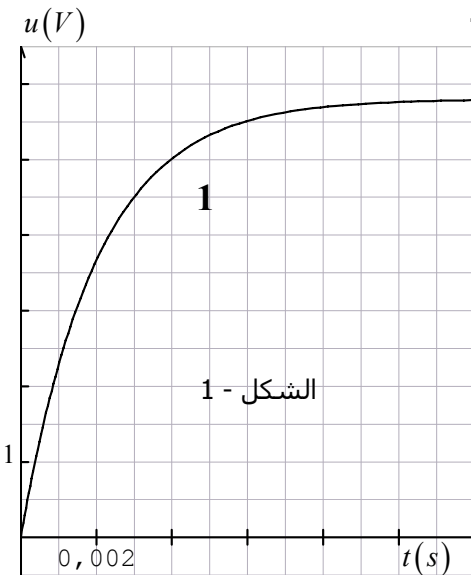
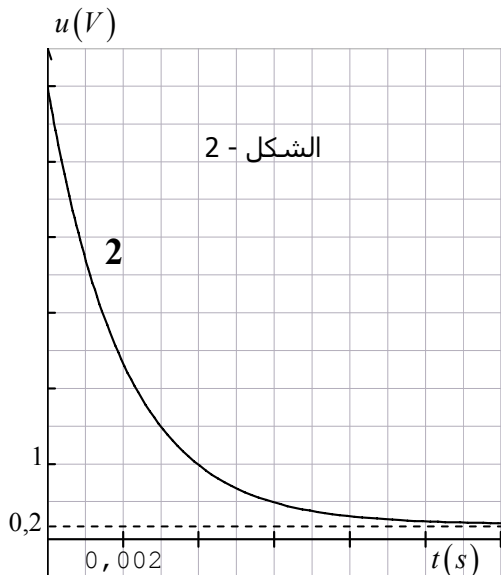
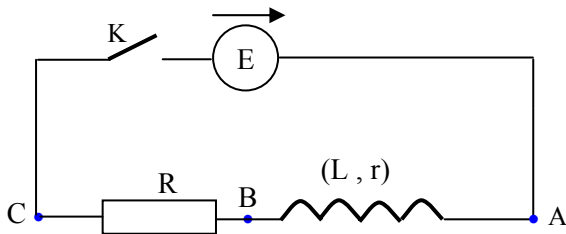
2 - باستخدام المعادلة التفاضلية الأخيرة بيّن أنه في النظام الدائم يكون $u_R = R \frac{E}{R+r}$

3 - أرفق كل بيان بالتوتر الموافق مع التعليل .

4 - احسب شدة التيار I_0 في النظام الدائم

مستغلا أحد البيانيين .

5 - أوجد قيمتي مقاومة الوشيعة وذاتيتها .



التمرين 09

إن التفاعل بين محلول بيروكسو ثنائي كبريتات البوتاسيوم ($2K^+, S_2O_8^{2-}$) ومحلول يود البوتاسيوم (I^-, K^+) هو تفاعل تام وبطيء

ننمذج التفاعل بالمعادلة الكيميائية التالية : $S_2O_8^{2-} + 2I^- = I_2 + 2SO_4^{2-}$
كلّف الأستاذ 3 أفواج من التلاميذ لإجراء 3 تجارب ملخصة في الجدول - 1 :

	درجة الحرارة	$[S_2O_8^{2-}](mol/L)$	$[I^-](mol/L)$
(المزيج A)	$20^\circ C$	0,02	0,04
(المزيج B)	$20^\circ C$	0,01	0,02
(المزيج C)	$35^\circ C$	0,02 $V_1 = 100mL$	0,04 $V_2 = 100mL$

قدّم كل فوج نتائج تجربته فكانت كالتالي (الجدول - 2) :

- 1 - أرفق كل تجربة بالفوج الذي قام بها اعتمادا على عوامل حركية يطلب ذكرها .
- 2 - احسب التقدم الكيميائي في المزيج C في اللحظة التي يكون فيها $[I_2] = 8 \times 10^{-3} mol/L$.
- 3 - هل انتهى التفاعل في هذه اللحظة ؟
- 3 - أراد تلميذ أن يتأكد من قيمة تركيز ثنائي اليود في المزيج الخاص بالفوج الأول عند اللحظة $t = 7,5mn$. أخذ من هذا المزيج حجما قدره $V = 10mL$ وأضاف له $100mL$ من الماء المثلج ، ثم عاير ثنائي اليود بواسطة محلول

الجدول - 1

ثيوكبريتات الصوديوم ($2Na^+, S_2O_3^{2-}$) تركيزه المولي $C = 0,01mol/L$ ، فكان الحجم اللازم للتكافؤ $V_E = 8,2mL$.

(أ) ما هو الغرض من إضافة الماء المثلج ؟ كيف نسمي هذه العملية ؟

(ب) اكتب معادلة المعايرة ، ثم أوجد العلاقة بين التركيز المولي لثنائي اليود $[I_2]$ و C و V و V_E ، ثم احسب $[I_2]$.

www.guezouri.org

(ج) هل تتوافق النتيجة مع نتيجة الفوج الأول ؟

تُعطى الثنائية $S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-}$.

$[I_2](mol/L)$	0,002	0,004	0,006	0,008
الفوج الأول $t(mn)$	3,3	7,5	13,3	20,0
الفوج الثاني $t(mn)$	8,3	21,7	36,7	60,0
الفوج الثالث $t(mn)$	35	110	230	390

الجدول - 2

التمرين 10

ندرس سلوك وشيعة تجاه تغيّر التيار فيها . فمن أجل هذا نركب الدارة الموضحة في الشكل :

- مولد توتره ثابت $E = 12V$

- ناقلان أوميان مقاومتاهما $R_1 = 100\Omega$ ، $R_2 = 220\Omega$

- وشيعة مقاومتها r وذاتيتها L

- صمام ثنائي مثالي (أي في الجهة المباشرة مقاومته معدومة ، وفي الجهة غير المباشرة يُعتبر قاطعة مفتوحة) .

I - تغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$.

1- اكتب المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر بين طرفي الناقل الأومي (R_1) .

2 -

(أ) ما هو سلوك الوشيعة في النظام الدائم ؟

(ب) استنتج عبارة شدة التيار I_0 في النظام الدائم بدلالة E ، R_1 ، r .

3 - كيف يجب ربط راسم اهتزاز مهبطي في الدارة لتتمكّن من قياس شدة التيار في النظام الدائم ؟

II - نفتح القاطعة في لحظة نعتبرها $t = 0$.

1 - اشرح دور الصمام عندئذ .

2 - بيّن أن المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار هي $\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau}i = 0$

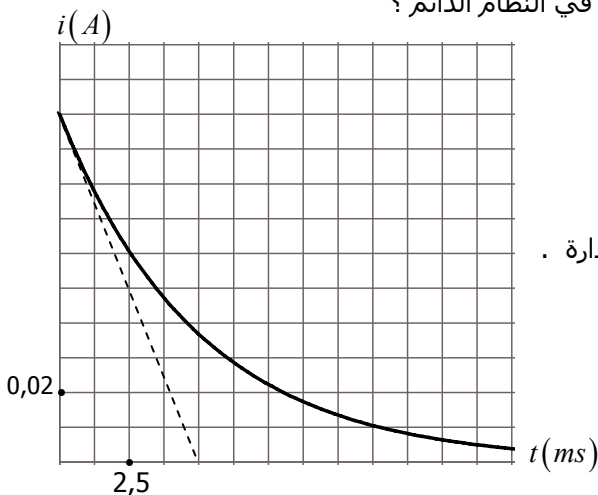
حيث τ هو ثابت الزمن .

3 - إن حل هذه المعادلة هو $i = A e^{-\frac{t}{\tau}}$ ، عبّر عن الثابت A بدلالة مميّزات الدارة .

4 - مثلنا في الشكل تغيرات شدة التيار بدلالة الزمن .

(أ) احسب مقاومة الوشيعة وذاتيتها .

(ب) احسب الطاقة المخزنة في الوشيعة في اللحظة $t = 2,5ms$.



التمرين 11

نتابع تطوّر التفاعل بين محلول برمنغنات البوتاسيوم (K^+, MnO_4^-) وحمض الأوكزاليك $H_2C_2O_4$.

نمزج عند اللحظة $t = 0$ حجما $V_1 = 40 mL$ من المحلول (S_1) لبرمنغنات البوتاسيوم تركيزه المولي $C_1 = 5 \times 10^{-3} mol/L$ مع حجم

$V_2 = 60 mL$ من المحلول (S_2) لحمض الأوكزاليك تركيزه المولي $C_2 = 5 \times 10^{-2} mol/L$. www.guezouri.org .
الثنائيات المتفاعلتان ($CO_2, H_2O / H_2C_2O_4$) ، (MnO_4^- / Mn^{2+})

نعاير شوارد البرمنغنات في المزيج في لحظات مختلفة .

1 - اكتب معادلة التفاعل بين المحلولين (S_1) و (S_2) .

2 - تحضير محلول برمنغنات البوتاسيوم :

لديك القائمتان التاليتان :

المواد الكيميائية	الزجاجيات
- محلول (K^+, MnO_4^-) تركيزه المولي $C_0 = 0,1 mol/L$	- مخابر مدرجة : $10 mL$ ، $100 mL$
- محلول $H_2C_2O_4$ تركيزه المولي $C_2 = 5 \times 10^{-2} mol/L$	- مصاصات معيارية : $1 mL$ ، $5 mL$ ، $10 mL$
	- حوكلات : $100 mL$ ، $500 mL$

(أ) اذكر البروتوكول التجريبي لتحضير $100 mL$ من المحلول (S_1) .

(ب) احسب الكميتين الابتدائيتين n_1 و n_2 لشوارد البرمنغنات وحمض الأوكزاليك .

(ج) أنشئ جدول التقدّم ، ثم حدّد المتفاعل المحد .

(د) أوجد العلاقة بين $[MnO_4^-]$ و التقدّم x .

(هـ) أوجد التقدّم النهائي واستنتج التركيز المولي لشوارد Mn^{2+} في نهاية التفاعل .

3 - لخصنا نتائج التجربة في الجدول التالي :

$t(s)$	0	20	40	60	70	80	90	100	120	140	160
$[MnO_4^-](mmol/L)$	2,00	1,52	1,14	0,82	0,70	0,56	0,46	0,38	0,24	0,10	0,00

(أ) ارسم البيان $[MnO_4^-] = f(t)$: $1 cm \rightarrow 10 s$ ، $10 cm \rightarrow 2 mmol/L$

(ب) احسب السرعة الحجمية للتفاعل عند اللحظة $t = 80 s$.

(ج) عيّن زمن نصف التفاعل . ما هي أهمية هذا الزمن ؟

التمرين 12

1 - ضع علامة x في الخانة الموافقة في الجدول التالي بدون تعليل :

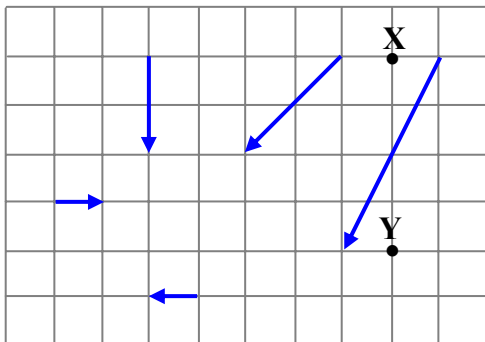
عدد النوكليونات			عدد النوترونات			عدد البروتونات			نمط التفكك
لا يتغير	ينقص	يزداد	لا يتغير	ينقص	يزداد	لا يتغير	ينقص	يزداد	
									β^+
									β^-
									α

2 - في المخطط المقابل ، ضع أمام السهم نمط التفكك إذا كان ممكنا ، وضع أمام السهم (خطاً) إذا كان مستحيلا . (بدون تعليل)

3 - إذا كان العنصر X هو البولونيوم Po ، فما هو العنصر Y ؟ علّل

التمرين 13

A



منبع مشعّ يحتوي في اللحظة $t = 0$ على $m_0 = 10^{-3} g$ من أنوية الكزنيون $^{133}_{54}Xe$.

1 - ما هو نصف عمر الكزنيون $^{133}_{54}Xe$ علما أنه بعد زمن قدره $t = 5,25$ jours تصبح كتلة المنبع $m = 5 \times 10^{-4} g$ ؟

2 - احسب الزمن اللازم لكي يتناقص نشاط المنبع بـ 10 % من قيمته الابتدائية .

3 - علما أن النواة الابن تحتوي على 78 نوترون . ما هو نمط تفكك الكزنيون $^{133}_{54}Xe$ ؟

Z

التمرين 14

في الدارة المركبة في الشكل ، مقاومة الوشيجة $r = 20 \Omega$ وذاتيتها $L = 0,2 \text{ H}$.

نغلق القاطعة في اللحظة $t = 0$.

1 - اكتب المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار .

2 - اكتب بدون برهان العبارة الزمنية لشدة التيار $i = f(t)$.

3 - تُعطى عبارة شدة التيار بالعلاقة $i = 0,12(1 - e^{-500t})$ ، حيث الشدة بالأمبير والزمن بالثانية .

مباشرة بعد غلق القاطعة :

(أ) ما هي القيمة التي يشير لها الأمبير متر A ؟

(ب) ما هي القيمة التي يشير لها الفولطمتر V_2 ؟

(ج) ما هي القيمة التي يشير لها الفولطمتر V_1 ؟

بعد مدة قدرها $t = 0,1 \text{ s}$:

(أ) ما هي القيمة التي يشير لها الأمبير متر A ؟

(ب) ما هي القيمة التي يشير لها الفولطمتر V_2 ؟

(ج) ما هي القيمة التي يشير لها الفولطمتر V_1 ؟

