التمرين 01 ----------

إن تطوّر الصناعات الإلكترونية المجهرية كان له فضل كبير على على تطوّر الصناعات الالكتروميكانيكية ، حيث تعتمد هذه الأخيرة على تثبيت شرائح إلكترونية للتحكّم في أجهزة ميكانيكية (مثال : صناعة السيارات) .

يتطرّق هذا التمرين إلى دراسة كيفية التحكم في نفخ وخروج الأكياس الواقية في سيارة أثناء الصدم العنيف (Airbag) .

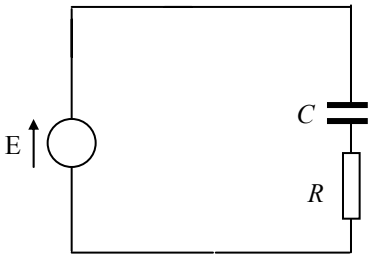
تتشكل الجملة أساسا من مكثفة سعتها قابلة للتغيّر ، حيث أن أحد لبوسيها ثابت والآخر يتحرّك بفعل العطالة عند اصطدام السيارة بحاجز .

ننمذج التركيبة في الشكل 1 :

مولّد مثالي قوّته المحركة الكهربـائية $E=5V$

مكثّفة سعتهـا مثبّتة على القيمة $C=100\mu F$

ناقل أومي مقاومته R .



الشكل - 1

I - سلوك الدارة قبل الصّدم :

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

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

1 – ما هو البيان الموافق لـ u_C ؟ ومـا هو الموافق لـ i ، مع التعليل بصفة كيفية .

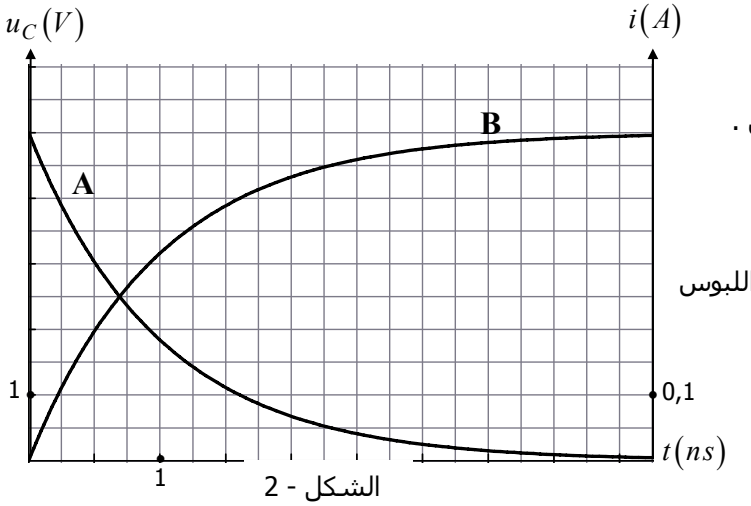
2 – حدّد بصفة تقريبية نظامين لاشتغال الدارة .

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

4 – احسب قيمة مقاومة الناقل الأومي (R) .

5 – استعن بأحد البيانين لإيجـاد شحنة المكثّفة عند انتهاء الشحن .

6 – احسب شحنة المكثّفة في النظام الدائم .



الشكل - 2

II - عند الصّدم :

عند اصطدام السيارة بحـاجز تكون المكثّفة مشحونة تماما ، يقترب اللبوس المتحرّك من اللبوس الثـابت ، فتزداد سعة المكثّفة .

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

$C=kd$ ، $C=\frac{k}{d}$ ، $C=\frac{d}{k}$ ، حيث :

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

2 -

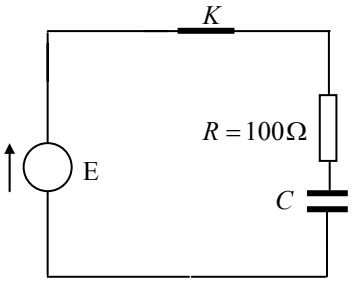
أ) أعط عبارتي التوتر بين طرفي المكثّفة (u_C) وشحنة المكثّفة بدلالة E قبل الصدم ، وبيّن أن الصدم يعمل على رفع قيمة شحنة المكثّفة .

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

التمرين 02

I - تتألف الدارة المقابلة من :

- مولّد التوتر بين طرفيه ثابت
- ناقل أومي مقاومته R
- مكثّفة سعتهـا C



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

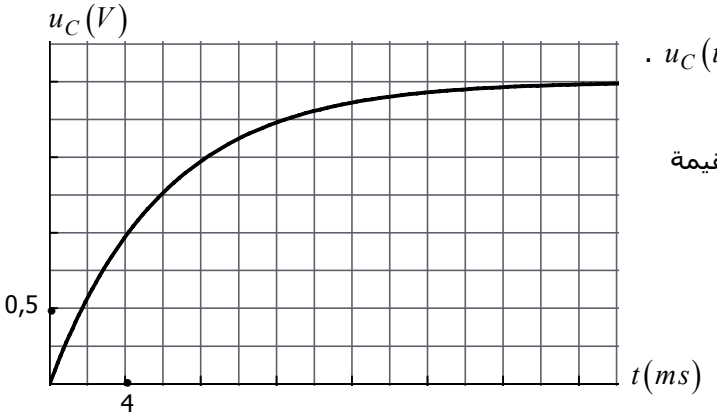
أدّت الدراسة النظرية إلى إيجاد العبارة الزمنية $u_C=E\left(1-e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ ، حيث $\tau=RC$ هو ثابت الزمن .

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

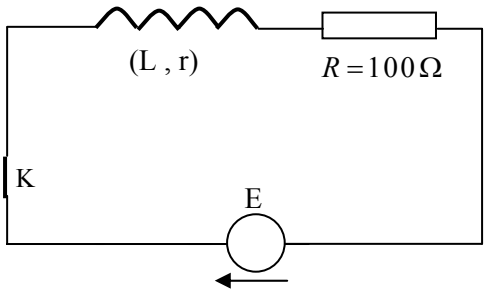
2 – حدّد قيمة القوة المحركة الكهربائية للمولّد ، مع التعليل .

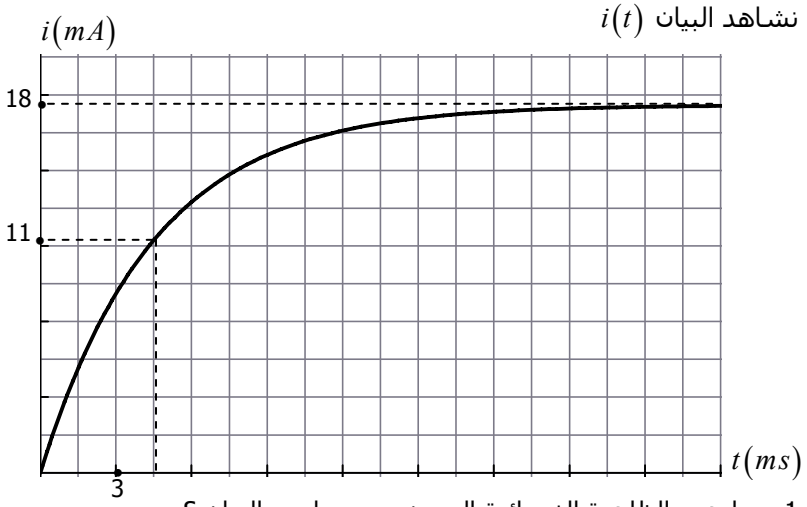
3 – أوجد قيمة ثابت الزمن موضّحا الطريقة المتّبعة .

4 – بيّن أنه عند اللحظة $t=\tau$ يصل التوتّر بين طرفي المكثّفة إلى القيمة $u_C=0,63E$.



II - نستبدل المكثّفة في الدارة السابقة بوشيعة مقاومتها r وذاتيتها L . نستعين بالتجهيز السابق ونغلق القاطعة عند $t=0$.
نشاهد البيان $i(t)$



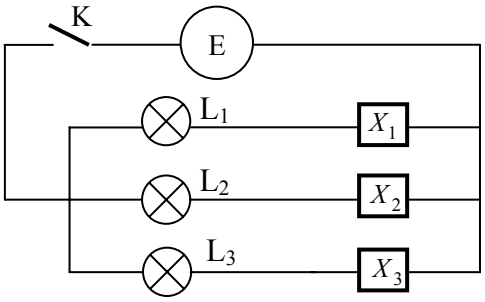


1 – ما هي الظاهرة الفيزيائية التي نستنتجها من البيان ؟
2 – اكتب المعادلة التفاضلية بدلالة شدّة التيار .
3 – استنتج من المعادلة التفاضلية السابقة عبارة شدّة التيار I في النظام الدائم بدلالة E ، R ، r .
4 – احسب مقاومة الوشيعة .
5 – بيّن أنه عند $t=0$ يكون $\frac{di}{dt}=\frac{I}{\tau}$ ، حيث τ هو ثابت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

التمرين 03

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

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

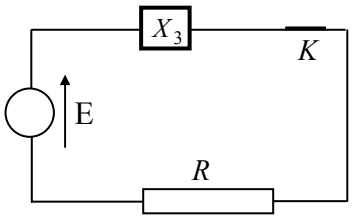


الشكل – 1

نغلق القاطعة K عند اللحظة $t=0$ ، فنلاحظ اشتعال دائم للمصباحين L_1 و L_2 .
أما المصباح L_3 يشتعل آنيا ثم ينطفئ .
1 – ما هي النتيجة الأولية التي يُمكن استخلاصها فما يخص طبيعة العناصر الثلاثة .
2 – في أي فرع من الفروع الثلاثة تتحقّق استمرارية التوتّر ؟ علّل باختصار .

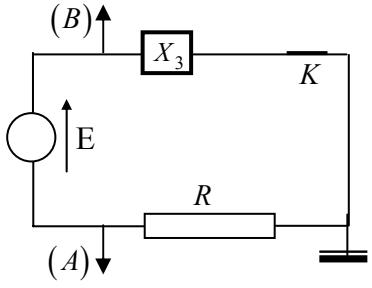
II - نربط العنصر X_3 مع ناقل أومي (D) مقاومته $R=100\Omega$ ونغذي ثنائي القطب بالمولّد السابق . نغلق القاطعة في اللحظة $t=0$.

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



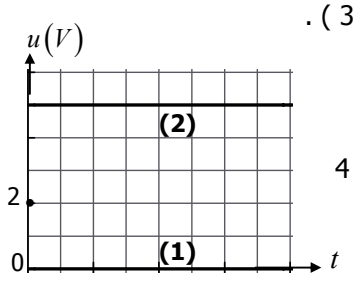
الشكل – 2

2 – اكتب المعادلة التفاضلية التي يحقّقها التوتر بين طرفي X_3 .
3 – إن لهذه المعادلة التفاضلية حلّ من الشكل $u=Ae^{\alpha t}+B$ ، أوجد الثوابت α ، B ، A بدلالة مميزات الدارة .
4 – اكتب المعادلة التفاضلية التي يحقّقها التوتر (u_R) بين طرفي الناقل الأومي .
5 – بيّن أن العبارة الزمنية $u_R=Ee^{-\frac{1}{a}t}$ هي حلّ لهذه المعادلة التفاضلية ، وذلك باختيار مناسب للثابت a .



الشكل – 3

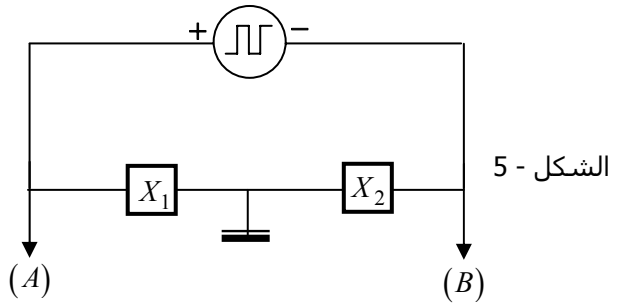
6 – بيّن أنه في اللحظة $t=\tau\ln 2$ يكون التوتران بين طرفي D و X_3 متساويين .
7 - نربط الدارة للمدخلين (A) و (B) لراسم اهتزاز مهبطي بدون ذاكرة .
نغلق القاطعة فنشاهد البيانين (1) و (2) . (الشكل – 3) .
أ) أنسب كل بيان للمدخل الموافق مع التعليل .
ب) احسب أعظم شدة للتيار المار في الدارة .



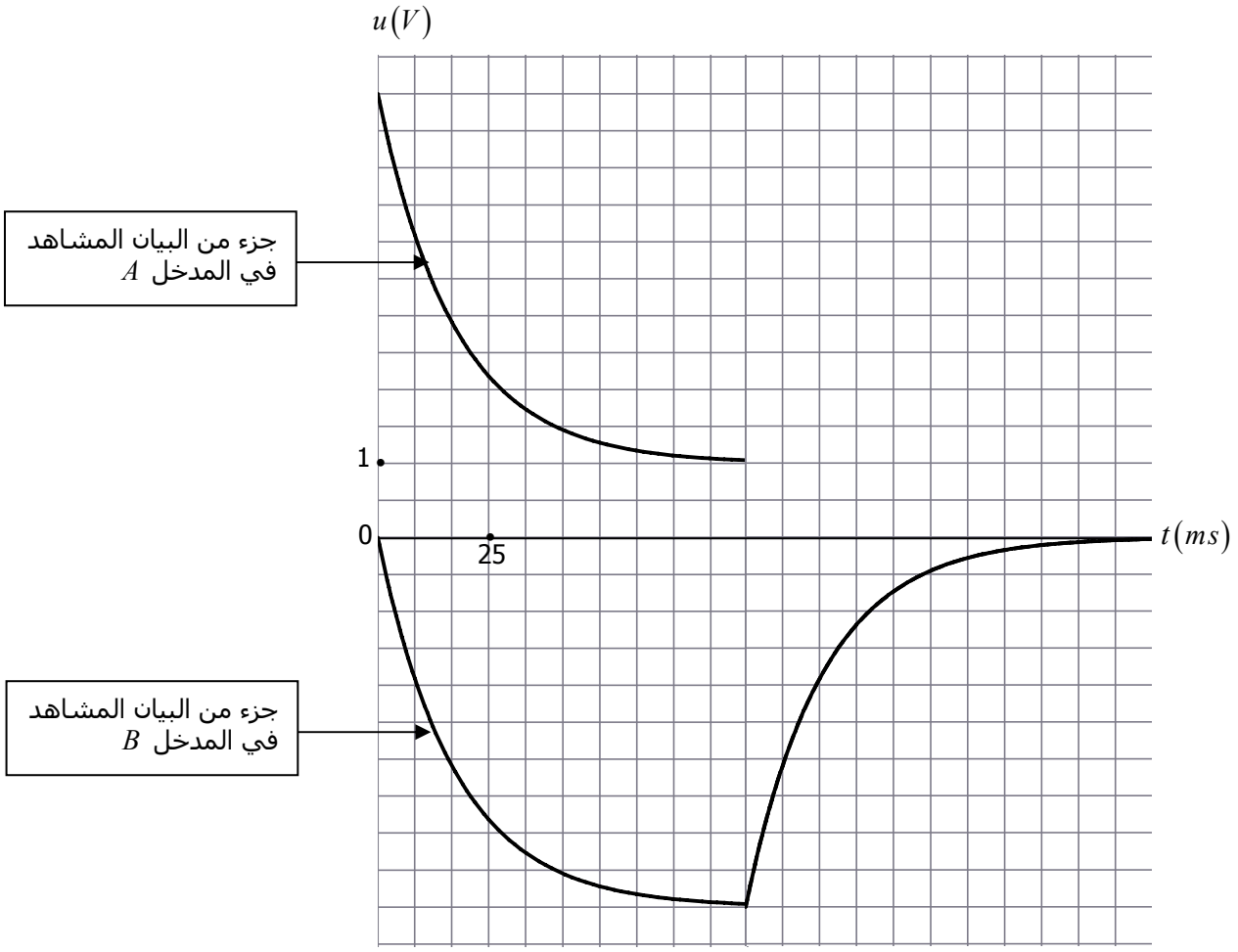
الشكل - 4

III - نحقّق الدارة الممثّلة في الشكل باستعمال العنصرين X_1 و X_2 ، ومولد يُعطي إشارة مربّعة ، حيث نضبط توتر الخروج على قيمة E . (الشكل – 3)
نربط الدارة للمدخلين A و B لراسم اهتزاز مهبطي ذي ذاكرة .

نشاهد على الشاشة البيانين الممثلين في الشكل – 6 .



الشكل - 5



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 تتحلّل تلقائيا شاردة الثيوكبريتات $S_2O_3^{2-}$ حسب المعادلة الكيميائية :

$$S_2O_3^{2-}{}_{(aq)} + 2H_3O^+_{(aq)} = S_{(s)} + SO_{2(aq)} + H_2O_{(aq)}$$

يُمكن متابعة هذا التحوّل الكيميائي بالعين المجرّدة لأن ذرات الكبريت تعتّم المحلول تدريجيا .

نتوفر في المخبر على ما يلي :

- بيـاشر : 100 mL ، 600 mL
- حوجلات : 50 mL ، 100 mL ، 250 mL ، 500 mL
- مـاصات : 5 mL ، 10 mL ، 20 mL ، 25 mL
- مخابر مدرجة : 100 mL ، 500 mL
- ميزان إلكتروني
- ماء مقطّر
- قارورة بها ثيوكبريتات الصوديوم المُمـاه $Na_2S_2O_3\,,5H_2O$

I - نقوم بتحضير محلولين لثيوكبريتات الصوديوم .

المحلول الأول (S_1) :

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

المحلول الثـاني (S_2) :

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

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

في اللحظة $t = 0$ نضيف لكل كأس $5mL$ من محلول حمض كلور الهيدروجين $\left(H_3O^+, Cl^-\right)$ تركيزه المولي $C = 1mol/L$.

في اللحظة $t = 32s$ نلاحظ من أعلى الكأس أن (+) قد اختفى تحت الكأس (1) ، أما تحت الكأس (2) فإن (+) اختفى في اللحظة $t = 52s$.

1 – احسب كمية مادة المتفاعلين في كل كأس .

2 – كيف تُفسّر اختفاء (+) في الكأس (1) قبل اختفائها في الكأس (2) ؟ ما هو العامل الحركي المتدخل ؟

3 –

أ) أنشئ جدول التقدّم للتفاعل في الكأس (1) ثم في الكأس (2) .

ب) حدّد المتفاعل المحدّ في كل كأس.

جـ) احسب كتلة الكبريت في كل كأس في نهـاية التفاعل .

التمرين 05 ----------

مـاء جافيل مادة مطهّرة ، نحصل عليه بحلّ غاز الكلور Cl_2 في محلول هيدروكسيد الصوديوم $\left(Na^+, OH^-\right)$ ، حيث تكون شوارد الهيدروكسيد $\left(OH^-\right)$ بزيـادة ، وهذا الذي يُعطي الصفة القاعدية لماء جافيل .

معادلة التحضير هي : $Cl_2 + 2OH^- = ClO^- + Cl^- + H_2O$ (1)

ClO^- هي شاردة الهيبوكلوريت $(Hypochlorite)$

تكمُن خواص ماء جافيل في شاردة الهيبوكلوريت ، لكن هذه الشاردة تتحلّل في وسط قاعدي تلقائيا بمرور الوقت حسب المعدلة :

$$2ClO^- = 2Cl^- + O_2 \quad (2)$$

وتحلّل في وسط حامضي حسب المعادلة : $ClO^- + Cl^- + 2H_3O^+ = Cl_2 + 3H_2O$ (3)

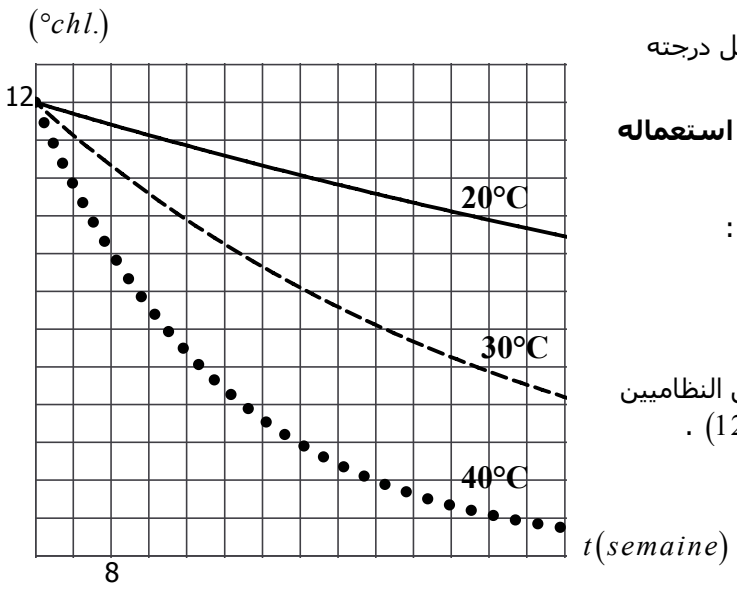
غـاز الكلور هو غاز سـام جدّا .

كُتب على قارورة ماء جـافيل العبارتان التاليتان :

- يجب حفظه في مكان بـارد
- لا يُمزج أثناء الاستعمـال مع منظفات أخرى لها طبيعة حامضية .

نعبّر عن تركيز ماء جافيل بدرجته الكلورومترية $(°chl.)$. مثلا ماء جافيل درجته الكلورومترية $(12°chl.)$ معناها أنه حلّلنا $12L$ من غاز الكلور Cl_2 مقاسا في الشرطين النظاميين في محلول هيدروكسيد الصوديوم لتحضير $1L$ من ماء جافيل .

نمثّل في الشكل تطوّر الدرجة الكلورومترية لماء جافيل $(12°chl.)$ بقي بدون استعملا لمدة طويلة ، وذلك حسب درجة حرارة الوسط الذي كان محفوظا فيه .



1 – احسب تركيز شوارد الهيبوكلوريت $\left(ClO^-\right)$ في ماء جافيل درجته الكلورومترية $48°chl.$.

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

3 – حسب البيانات المرسومة في الشكل المقابل هل العبارة : < **يُحفظ في مكان بارد** > مبرّرة ؟

4 – في درجة حرارة مرتفعة يتفكّك ماء جافيل ذاتيا .
أ) ما هي المعادلة الكيميائية الموافقة لذلك ؟
ب) احسب حجم الأوكسجين المنطلق مقاسا في الشرطين النظاميين الناتج عن قارورة ماء جافيل حجمها $250mL$ ودرجتها $(12°chl.)$.

التمرين 06 ----------

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

(1) $\quad H_2O_2 + 2H_3O^+ + 2I^- = 4H_2O + I_2$

من أجل متابعة تطوّر هذا التحوّل الكيميائي نعاير ثنائي اليود الناتج بواسطة محلول مائي لثيوكبريتات البوتاسيوم $\left(2K^+, S_2O_3{}^{2-}\right)$ بوجود صمغ النشاء الذي يكشف وجود ثنائي اليود في المزيج المتفاعل ، حيث أنه يتلوّن بالأزرق الدّاكن بوجود I_2 .

معادلة تفاعل المعايرة هي :

(2) $\quad 2S_2O_3{}^{2-} + I_2 = S_4O_6{}^{2-} + 2I^-$

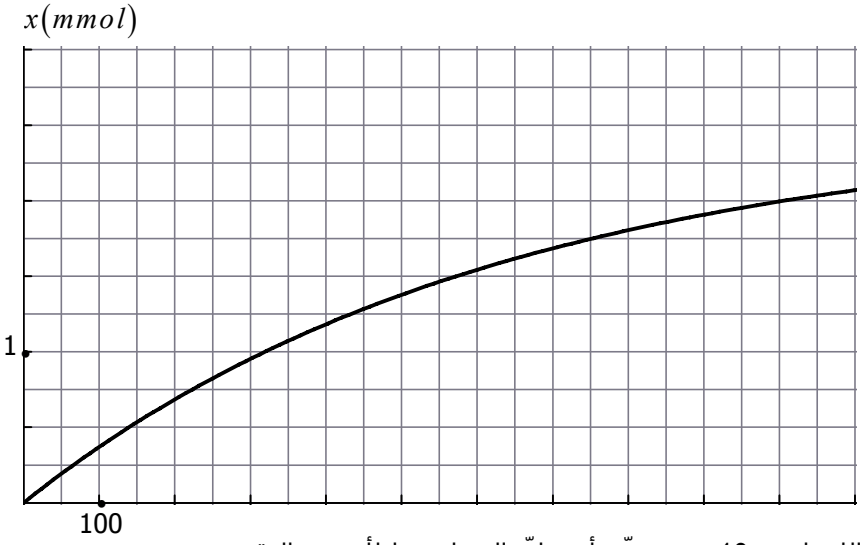
نضع في بيشر :

- $V_1 = 50mL$ من محلول يود البوتاسيوم $\left(K^+, I^-\right)$ تركيزه المولي $0,1mol/L$.
- $V_3 = 150mL$ من حمض الكبريت تركيزه المولي $C_3 = 0,1mol/L$.
- كمية قليلة من صمغ النشاء .
- $V = 1mL$ من المحلول (S) لثيوكبريتات البوتاسيوم .تركيزه المولي $C = 0,2mol/L$.

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

في اللحظة $t = 20s$ نلاحظ أن المحلول يتلوّن للمرّة الأولى باملزرق الداكن . نضيف عندها للمزيج $1mL$ من المحلول (S) فيختفي اللون الأزرق الداكن آنيا . فكلّما ظهر اللون الأزرق الداكن نضيف $1mL$ من المحلول (S) حتى ينتهي المتفاعل المحدّ .

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



1 – احسب كميّة 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 كميّة مادة ثنائي اليود المتشكل في التفاعل (1) عند كل ظهور للون الأزرق الداكن .

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

5 – يتلوّن المزيج باللون الأزرق الداكن للمرّة الثانية عند اللحظة $t = 42s$. 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 حوجلة سعتها $200\,mL$ ونكمل الباقي بالماء المقطّر ، فنحصل على محلول (S_2) .

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

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

2 – بعد انتهـاء التفاعل نعـاير ثنائي اليود الموجود في الأرلنمـير 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 معـادلة تفاعل المعايرة .

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

3 – نقول عن محلول للماء الأكسجيني أنه (xV) عندما يتحلّل لتر منه ذاتيا ويُعطي حجما قدره x مقدّرا باللتر من غاز الأكسجين .

ما هي قيمة x الموافقة للمحلول (S_1) ؟

4 – نريد الآن أن نتـابع تطوّر تفاعل التفكّك الذاتي لحجم قدره $V = 100\,mL$ من المـاء الأكسجيني .

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

أ) عرّف السرعة الحجمية المتوسّطة لاختفاء الماء الأكسجيني، ثم احسب هذه السرعة في المجال الزمني $[15\ ,\ 30\,mn]$.

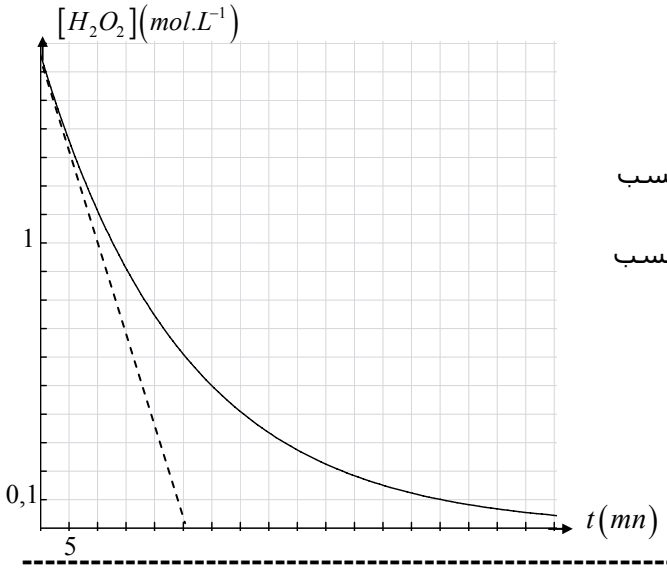
ب) عرّف السرعة الحجمية اللحظية لاختفـاء الماء الأكسجيني ، ثم احسب هذه السرعة عند $t = 0$.

جـ) استنتج سرعة التفاعل عند $t = 0$.

د) اوجد زمن نصف التفاعل .

.

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



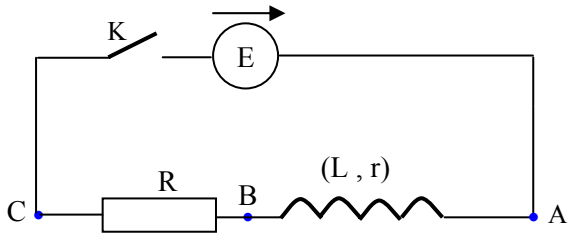
التمرين 08 ----------

تضم دارة كهربائية على التسلسل :

- مولّدا كهربائيا قوته المحركة الكهربائية ثابتة E = 6 V .
- وشيعة ذاتيتها L ومقاومتها r
- ناقلا أوميا مقاومته $R = 200\,\Omega$

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

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



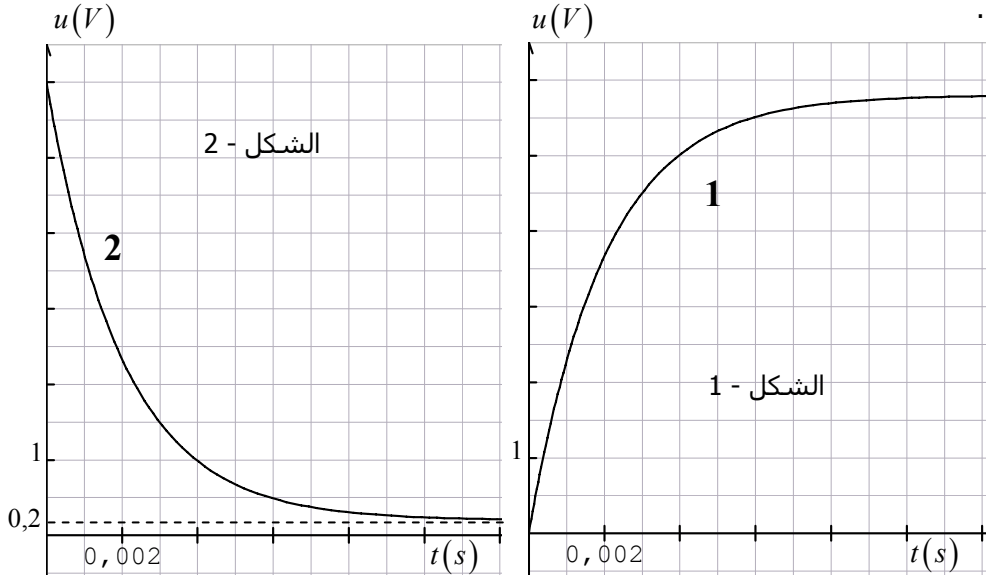
1- أوجد المعادلة التفاضلية بدلالة شدة التيار ، ثم بدلالة u_R .

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

3 - أرفق كل بيان بالتوتر الموافق مع التعليل .

4 – احسب شدة التيار I_0 في النظام الدائم مستغلا أحد البيانين .

5 – أوجد قيمتي مقاومة الوشيعة وذاتيتهـا .



التمرين 09

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

ننمذج التفاعل بالمعادلة الكيميـائية التالية : $S_2O_8^{2-} + 2I^- = I_2 + 2SO_4^{2-}$

كلّف الأستاذ 3 أفواج من التلاميذ لإجراء 3 تجارب ملخّصة في الجدول - 1 :

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

الجدول – 1

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

1 – أرفق كل تجربة بالفوج الذي قام بها اعتمادا على عوامل حركية يُطلب ذكرها .

2 – احسب التقدم الكيميائي في المزيج C في اللحظة التي يكون فيها $\left[I_2\right] = 8\times10^{-3}\ mol/L$.

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 المثلّج ، ثم عاير ثنائي اليود بواسطة محلول ثيوكبريتات الصوديوم $\left(2Na^+, S_2O_3^{2-}\right)$ تركيزه المولي $C = 0,01mol/L$ ، فكان الحجم اللازم للتكافؤ $V_E = 8,2mL$.

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

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

www.guezouri.org

جـ) هل تتوافق النتيجة مع نتيجة الفوج الأول ؟

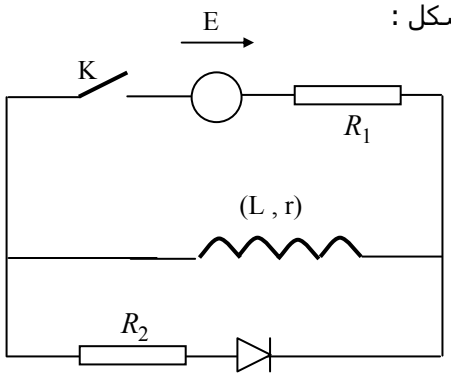
تُعطى الثنائية $S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-}$.

$\left[I_2\right](mol/L)$	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 الموضّحة 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 - نغلق القاطعة عند اللحظة $t = 0$.

1- اكتب المعادلة التفاضلية بدلالة التوتر بين طرفي الناقل الأومي $\left(R_1\right)$.

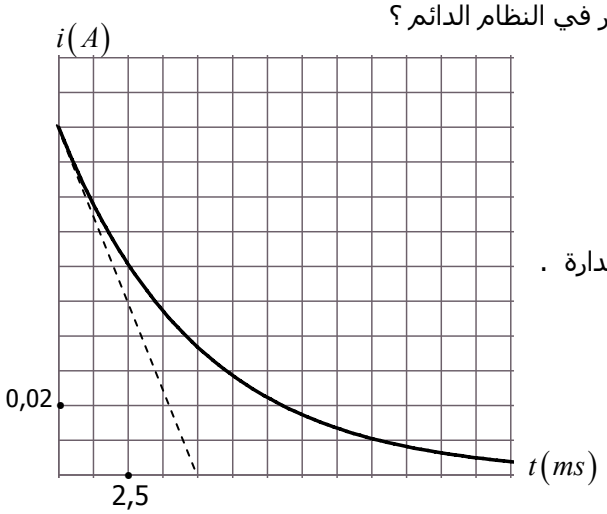
2 -

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 لنتمكّن من قياس شدة التيار في النظام الدائم ؟

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



1 - اشرح دور الصمـام 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 $t = 2,5\,ms$.

التمرين 11

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

نمزج عند اللحظة $t=0$ حجما $V_1=40mL$ من المحلول (S_1) لبرمنغنات البوتاسيوم تركيزه المولي $C_1=5\times10^{-3}mol/L$ مع حجم $V_2=60mL$ من المحلول (S_2) لحمض الأوكزاليك تركيزه المولي $C_2=5\times10^{-2}mol/L$.

www.guezouri.org

الثنائيتان المتفاعلتان $\left(MnO_4^-/Mn^{2+}\right)$ ، $\left(CO_2, H_2O/H_2C_2O_4\right)$

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 :

الزجاجيـات	المواد الكيميـائية
- مخـابر مدرّجة : $10mL$ ، $100mL$ - مصاصات معيارية : $1mL$ ، $5mL$ ، $10mL$ - حوجلات : $100mL$ ، $500mL$	- محلول $\left(K^+, MnO_4^-\right)$ تركيزه المولي $C_0=0,1mol/L$ - محلول $H_2C_2O_4$ تركيزه المولي $C_2=5\times10^{-2}mol/L$

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

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

جـ) أنشئ جدول التقدّم ، ثم حدّد المتفاعل المحد .

د) أوجد العلاقة بين $\left[MnO_4^-\right]$ و التقدّم x .

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

3 – لخّصنا نتائج التجربة في الجدول التالي :

$t(s)$	0	20	40	60	70	80	90	100	120	140	160
$\left[MnO_4^-\right](mmol/L)$	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 $\left[MnO_4^-\right]=f(t)$: $1cm\rightarrow10s$ ، $10cm\rightarrow2mmol/L$

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

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

التمرين 12 ----------

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

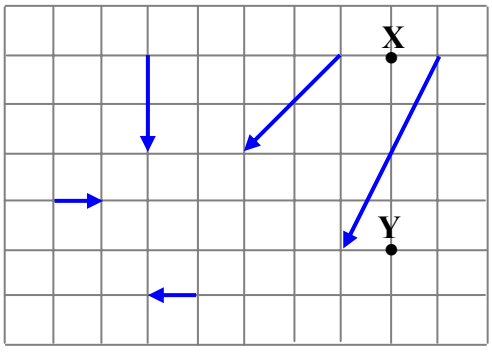
نمط التفكك	عدد البروتونات			عدد النوترونات			عدد النوكليونات		
	يزداد	ينقص	لا يتغيّر	يزداد	ينقص	لا يتغيّر	يزداد	ينقص	لا يتغيّر
β^+									
β^-									
α									

2 – في المخطط المقابل ، ضع أمام السهم نمط التفكك إذا كان ممكنا ، وضع أمام السهم (خطأ) 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 الكزينون $^{133}_{54}Xe$.

1 - ما هو نصف عمر الكزينون $^{133}_{54}Xe$ علما أنه بعد زمن قدره $t=5,25\ jours$ تصبح كتلة المنبع $m=5\times10^{-4}g$ ؟

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 الكزينون $^{133}_{54}Xe$ ؟

التمرين 14

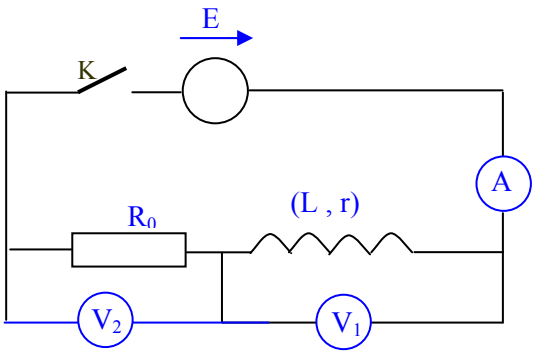
في الدارة المركبة في الشكل ، مقاومة الوشيعة $r = 20\ \Omega$ وذاتيتها $L = 0,2\ H$.

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 $i = 0,12\left(1 - e^{-500\,t}\right)$ ، 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 ؟

جـ) ما هي القيمة التي يشير لها الفولطمتر V_1 ؟

بعد مدة قدرها $t = 0,1\ s$:

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

ب) ما هي القيمة التي يشير لها الفولطمتر V_2 ؟

جـ) ما هي القيمة التي يشير لها الفولطمتر V_1 ؟