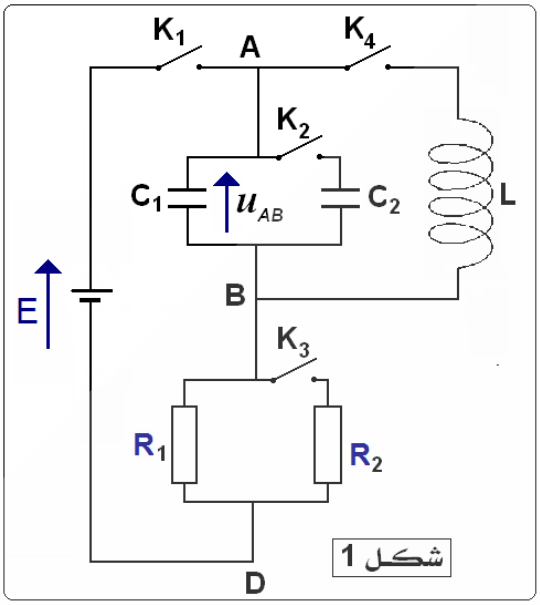
www.students.ma

تمريـــن 1 :

يتكون التركيب التجريبي الممثل في الشكل (1) من :
* مولد قوته الكهرمحركة E ومقاومته الداخلية مهملة .
* موصلان أوميان R_1 و R_2 .
* مكثفان C_1 و C_2
* وشيعة معامل تحريضها L ومقاومتها مهملة .
* قواطع للتيار K_1 ، K_2 ، K_3 و K_4 .

معطيات : $E = 12V$ ، $R_2 = 500\ \Omega$
$C_1 = 40\ \mu F$ ، $L = 0,8\ H$

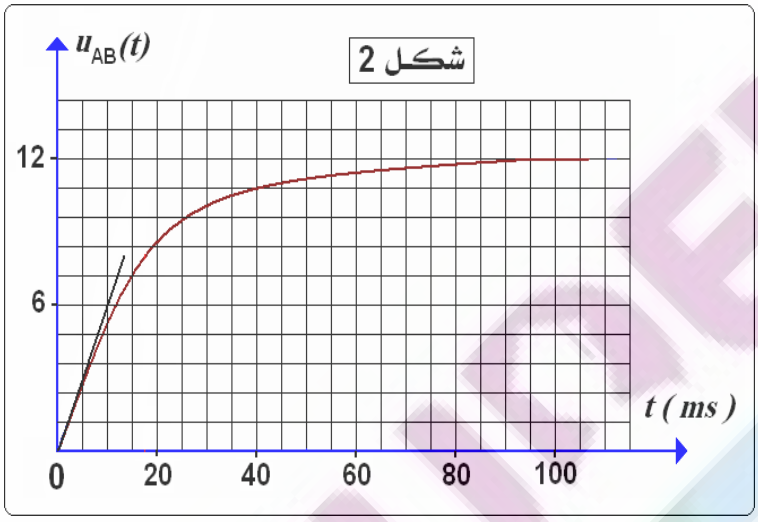


شكل 1

1 - حالة الشحن: نغلق K_1 ونفتح K_4 في لحظة نعتبرها أصلا للتواريخ .

1 - 1 - ندرس حالة K_2 و K_3 مفتوحين :

1 - 1 - 1 - أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_{AB}(t)$.



1 - 1 - 2 - يمثل الشكل (2) تغيرات التوتر $u_{AB}(t)$ بدلالة الزمن . علما أن حل المعادلة التفاضلية هو :

$$u_{AB}(t) = E.\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau_1}}\right)$$

حدد مبيانيا τ_1 . ثم استنتج قيمة R_1 .

1 - 1 - 3 - أحسب شحنة المكثف في اللحظة $t = \tau_1$ و في نهاية الشحن .

1 - 1 - 4 - أحسب الطاقة الكهربائية التي يختزنها المكثف في اللحظة $t = \tau_1$ و في نهاية الشحن .

1 - 1 - 5 - أحسب قيمة التوتر U_{BD} بين مربطي المقاومة R_1 في نهاية الشحن .

1 - 2 - ندرس حالة K_2 و K_3 مغلقين :

1 - 2 - 1 - بين أن المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_{AB}(t)$ تكتب على الشكل $\frac{du_{AB}}{dt} + \frac{1}{\tau}u_{AB} = \frac{E}{\tau}$ ، محددا تعبير τ .

1 - 2 - 2 - علما أن قيمة τ هي : $\tau = 30\ ms$ ، إستنتج قيمة C_2 .

1 - 2 - 3 - أحسب الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثفين معا عند نهاية الشحن.

2 - حالة التفريغ : نفتح K_1 و نغلق K_4 في نفس اللحظة التي نعتبرها أصل التواريخ وندرس حالة K_2 و K_3 مغلقين .

2 - 1 - أوجد المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_{AB}(t)$.

2 - 2 - تحقق أن الحل يكتب على الشكل $u_{AB}(t) = U_M \cos(\omega_0 t + \varphi)$ محددا تعبير ω_0 ثم احسب U_M و φ .

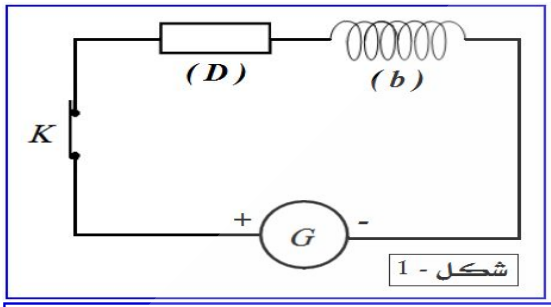
2 - 3 - حدد قيمة الدور الخاص T_0 .

2 - 4 - أحسب عند اللحظتين $t_0 = 0$ و $t_1 = \frac{T_0}{4}$ الطاقة المغناطيسية المخزونة في الوشيعة .

www.students.ma

تمرين 2 :

قامت مجموعتان من التلاميذ خلال حصة الأشغال التطبيقية بدراستين مختلفتين لتحديد معامل التحريض الذاتي L والمقاومة r لوشيعة .



شكل - 1

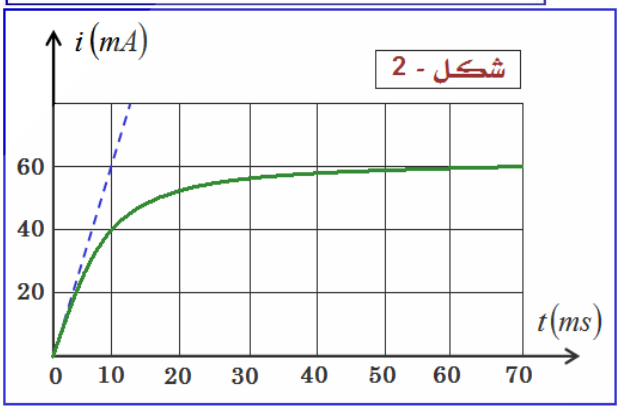
1 - أنجزت المجموعة الأولى التركيب التجريبي الممثل في الشكل (1) والمكون من وشيعة (b) معامل تحريضها L ومقاومتها r وموصل أومي (D) مقاومته $R = 50\ \Omega$ ، ومولد G قوته الكهرمحركة $E=6\ V$ ومقاومته الداخلية مهملة ، وقاطع للتيار K .

حصلت المجموعة بواسطة عدة معلوماتية ملائمة على منحنى الشكل (2) الممثل لتغيرات شدة التيار المار في الدارة بدلالة الزمن $i = f(t)$.

1 - 1 - أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار $i(t)$.

1 - 2 - تحقق أن حل المعادلة التفاضلية يكتب على الشكل :

$i(t) = I_0\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right)$ ، حيث I_0 شدة التيار الكهربائي المار في الدارة في النظام الدائم و τ ثابتة الزمن .



شكل - 2

1 - 3 - عين انطلاقا من منحنى الشكل (2) قيمة I_0 واستنتج قيمة r .

1 - 4 - حدد مبيانيا τ .

1 - 5 - استنتج L .

2 - قامت المجموعة الثانية بشحن مكثف سعته $C = 10\ \mu F$ كليا بواسطة مولد G قوته الكهرمحركة $E = 6\ V$ وتفريغه في الوشيعة (b) وعاينت على شاشة راسم التذبذب منحنى الشكل (3) الممثل لتغيرات التوتر u_C بين مربطي المكثف بدلالة الزمن .

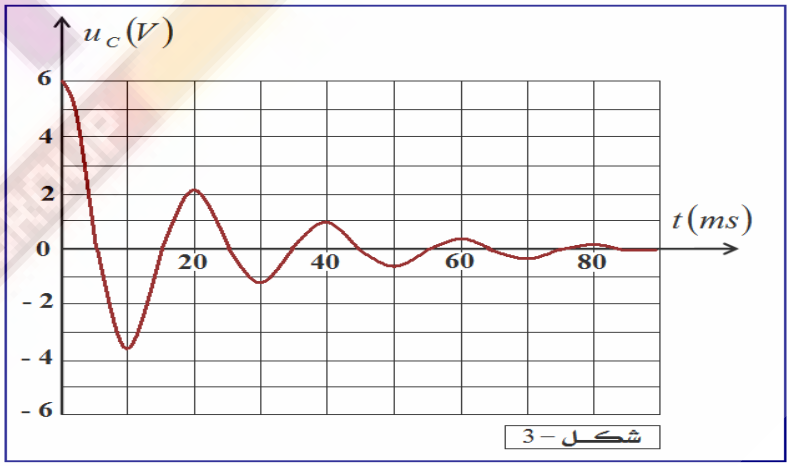
2 - 1 - أرسم تبيانة التركيب التجريبي المستعمل ، موضحا كيفية ربط راسم التذبذب لمعاينة التوتر $u_C(t)$.

2 - 2 - علل خمود التذبذبات .

2 - 3 - عين مبيانيا قيمة شبه الدور T واستنتج قيمة معامل التحريض L للوشيعة (b) باعتبار الدور الخاص T_0 للمتذبذب يساوي شبه الدور T . (نأخذ $\pi^2 = 10$)

2 - 4 - ما نوع الطاقة المخزونة في الدارة عند اللحظة $t = 25\ ms$ ؟ علل جوابك .

2 - 5 - ركبت المجموعة الثانية الوشيعة (b) والمكثف السابق على التوالي مع مولد يزود الدارة بتوتر يتناسب اطرادا مع شدة التيار المار فيها $(u = k.i)$. تكون التذبذبات مصانة عندما تأخذ k القيمة $k = 50\ (SI)$. أوجد r مقاومة الوشيعة .



شكل – 3

www.students.ma

تمريـــن 3 :

معطيات :

* الكتل المولية الذرية : $M(Cu) = 63,5\ g.mol^{-1}$ ، $M(Zn) = 65,4\ g.mol^{-1}$
* ثابتة أفوكادرو : $N_A = 6,02.10^{23}\ mol^{-1}$ ، * الشحنة الإبتدائية : $e = 1,6.10^{-19}\ C$
* الكتلة الحجمية للزنك : $\rho(Zn) = 7,14\ g.cm^{-3}$
* حجم كرية شعاعها r : $V = \frac{4}{3}\pi.r^3$

I - نغمر صفيحة من الزنك (Zn) في كأس يحتوي على محلول كبريتات النحاس II $(Cu^{2+} + SO_4^{2-})$ ، فنلاحظ اختفاء اللون الأزرق للمحلول وتكون النحاس على صفيحة الزنك .

1 - أكتب معادلة التفاعل الحاصل .

2 - ننجز عمود دانييل باستعمال مقصورتين :

* الأولى تحتوي على محلول مائي لكبريتات الزنك $(Zn^{2+} + SO_4^{2-})$ تركيزه $C_1 = 10^{-1}\ mol.L^{-1}$ وحجمه $V_1 = 200\ mL$.

* الثانية تحتوي على محلول مائي لكبريتات النحاس II $(Cu^{2+} + SO_4^{2-})$ تركيزه $C_2 = 5.10^{-2}\ mol.L^{-1}$ وحجمه $V_2 = 200\ mL$.

- المحلولين مرتبطين بقنطرة أيونية تحتوي على محلول كلورور البوتاسيوم $(K^+ + C\ell^-)$.

- قيمة ثابتة التوازن الحاصل داخل العمود هي : $K = 10^{37}$.

2 - 1 - ما الصفيحة التي تكون القطب الموجب لهذا العمود ؟ علل جوابك .

2 - 2 - احسب $Q_{r,i}$ خارج التفاعل البدئي ، ثم أوجد منحى التطور التلقائي للعمود .

2 - 3 - نركب بين مربطي عمود دانييل موصلا أوميا ونقيس شدة التيار الذي يمر فيه خلال 3 ساعات فنجد : $I = 30\ mA$

أ - حدد تركيز كل من الأيونات Cu^{2+} و Zn^{2+} بعد تمام 3 ساعات من اشتغال العمود .

ب - ما كتلة الفلز المتكونة ؟ وما كتلة الفلز المستهلكة ؟

II - نريد طلاء كرية من النحاس شعاعها $r = 3\ cm$ بطبقة رقيقة من الزنك سمكها $e = 30\ \mu m$ بواسطة التحليل الكهربائي .

1 - إقترح تجربة تمكن من إنجاز هذه العملية . (وضح ذلك بتبيانة)

2 - أكتب معادلة التفاعل الحاصل .

3 - أوجد تعبير $n(Zn)$ كمية مادة الزنك اللازمة لهذه العملية بدلالة $\rho(Zn)$ و $M(Zn)$ و e و r .
أحسب قيمة $n(Zn)$.

4 - أوجد قيمة $n(e^-)$ كمية مادة الإلكترونات التي تجتاز المحلل الكهربائي خلال هذه العملية .

5 - ما المدة الزمنية Δt اللازمة لهذه العملية علما أن شدة التيار المار في الدارة هي $I = 1\ A$.

www.students.ma