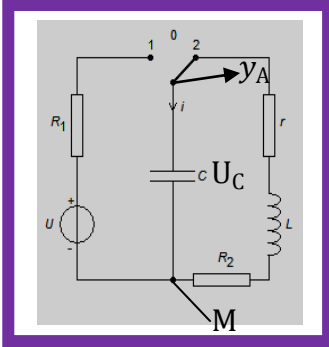


## عناصر الإجابة



## تمرين 1

1. نظام شبه دوري

2. قيمة شبه الدور  $T = 20\text{ms}$ 

3. كيفية ربط راسم التذبذب أنظر الشكل جانبه

4. الطاقة القصوية المخزونة في المكثف

$$E_c = \frac{1}{2} C \cdot U_c^2 \quad \text{ت ع} \quad E_c = 0,72 \cdot 10^{-4} J$$

5. قيمة معامل التحريض

$$\text{نعلم أن } T = 2\pi\sqrt{LC} \text{ ومنه } \frac{T^2}{4\pi^2} = LC \text{ و بالتالي } L = \frac{T^2}{4\pi^2 \cdot C} \text{ ت ع } L = 0,25H$$

6. المعادلة التفاضلية التي يحققها

بتطبيق قانون إضافية التوترات نجد:  $U_c + U_L + U_R = 0$ 

$$U_c + r \cdot i + L \frac{di}{dt} + R_2 \cdot i = 0 \Rightarrow U_c + L \frac{di}{dt} + (R_2 + r) \cdot i = 0$$

نعلم أن  $i = \frac{dq}{dt}$  و  $q = C \cdot U_c$  و بالتالي  $i = C \frac{dU_c}{dt}$  و  $L \frac{di}{dt} = LC \frac{d^2 U_c}{dt^2}$  و منه:

$$\text{نضع } (R_2 + r) = R_T \quad \frac{d^2 U_c}{dt^2} + \frac{1}{LC} U_c + \frac{(R_2+r)}{L} \cdot \frac{dU_c}{dt} = 0$$

$$\text{المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر } U_c(t) \quad \frac{d^2 U_c}{dt^2} + \frac{1}{LC} U_c + \frac{(R_2+r)}{L} \cdot \frac{dU_c}{dt} = 0$$

• المقدار المسؤول عن الخمود

7-1. الجزء  $\frac{d^2 U_c}{dt^2} + \frac{1}{LC} U_c$  له حل جيبا أن التغيرات تكون جيبية رياضيا أي الوسع يبقى ثابتااذن نستنتج ان الجزء المسؤول على تناقض الوسع خلال الزمن أي الخمود  $\frac{(R_2+r)}{L} \cdot \frac{dU_c}{dt}$ 7. صيانة التذبذبات المولد بزود الدارة توتر تعبيره  $u = 15 \cdot i$ 7-1. بتطبيق قانون إضافية التوترات نجد:  $U_c + U_L + U_R = 15i$ 

$$\Rightarrow U_c + L \frac{di}{dt} + (R_2 + r - 15) \cdot i = 0 \text{ و بالتالي: } U_c + r \cdot i + L \frac{di}{dt} + R_2 \cdot i = 15i$$

$$\text{المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر بين مربطي المكثف} \quad \frac{d^2 U_c}{dt^2} + \frac{1}{LC} U_c + \frac{(R_2+r-15)}{L} \cdot \frac{dU_c}{dt} = 0$$

7-2. نحصل على المعادلة التفاضلية للدارة المثالية  $U_c \frac{d^2 U_c}{dt^2} + \frac{1}{LC} U_c$  اذا كان:

$$R_2 + r - 15 = 0 \text{ و منه نجد: } r = 5\Omega$$

7-3. حل المعادلة التفاضلية  $U_c(t) = U_m \cos\left(\frac{2\pi}{T} t + \varphi\right)$ تعبير  $i(t)$  في اللحظة نعلم أن  $i(t) = C \frac{dU_c}{dt}$  اذن  $i(t) = -C \cdot U_m \frac{2\pi}{T_0} \sin\left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi\right)$ 7-4. قيمة  $i(t)$  و  $U_c(t)$  عند اللجظتين  $t = 20\text{ms}$  و  $t = 25\text{ms}$ عند اللحظة  $t = 20\text{ms}$ :التوتر بين مربطي المكثف قصوي  $U_c(20\text{ms}) = 6V$  اذن التيار الكهربائي يكون منعدم  $i(20\text{ms}) = 0A$ عند اللحظة  $t = 25\text{ms}$ :التوتر بين مربطي المكثف منعدم  $U_c(25\text{ms}) = 0V$  اذن التيار الكهربائي يكون قصوي

$$i(25\text{ms}) = I_{max} = C \cdot U_m \frac{2\pi}{T_0} = 75,36\text{mA}$$

7-5. تعبیر  $i(0)$  و  $U_0(0)$  ثم استنتج قيم كل من  $\varphi$  و  $U_m$ 

$$\text{لدينا } i(t) = -C \cdot U_m \frac{2\pi}{T_0} \sin\left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi\right) \text{ و } U_c(t) = U_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi\right)$$

الشروط البدئية عند اللحظة  $t = 0$   $U_c(0) = U_{max}$  و  $i(0) = 0$

لدينا الشروط البدئية  $i(0) = -C \cdot U_m \frac{2\pi}{T_0} \sin(\varphi) = 0$  ومنه

$$\sin(\varphi) = 0 \Rightarrow \begin{cases} \varphi = 0 \\ \varphi = \pi \end{cases}$$

نعلم أن  $U_C(t) = U_m \cos(\frac{2\pi}{T_0}t + \varphi)$  و  $U_C(0) = U_{max} > 0$  وبالتالي  $U_C(0) = U_m \cos(\varphi) = U_{max}$

ومنه:  $\cos(\varphi) > 0$  وبالتالي فإن  $\varphi = 0$  وبالتالي فإن:  $U_C(t) = U_m \cos(\frac{2\pi}{T_0}t)$

### 6-7. تعبير الطاقة الكهربائية المخزونة في الدارة

$$E_T = E_m + E_c = E_T = \frac{1}{2}Li^2(t) + \frac{1}{2}CU_C^2(t) \quad \text{لدينا}$$

### 7-7. التاريخ الذي تتحقق فيه العلاقة التالية $E_m = 2E_c$

لدينا  $E_T = E_m + E_c$  ومنه فإن  $E_T = E_m + \frac{E_m}{2}$  وبالتالي:  $E_T = \frac{3 \cdot E_m}{2}$

نعلم أن  $E_m = \frac{1}{2}Li^2(t) = \frac{1}{2}L \left[ -C \cdot U_m \frac{2\pi}{T_0} \sin(\frac{2\pi}{T_0}t) \right]^2$  وبالتالي  $E_m = \frac{3}{4}L \left[ -C \cdot U_m \frac{2\pi}{T_0} \sin(\frac{2\pi}{T_0}t) \right]^2$

أن الطاقة الكلية تحتفظ ومنه  $E_T = E_{cmax} = \frac{1}{2}CU_{cmax}^2$  ومنه:

$$\frac{1}{2}CU_{cmax}^2 = \frac{3}{4}L \left[ C \cdot U_m \frac{2\pi}{T_0} \right]^2 \cdot \sin^2(\frac{2\pi}{T_0}t) \quad \text{ومنه} \quad \frac{1}{2}CU_{cmax}^2 = \frac{3}{4}L \left[ -C \cdot U_m \frac{2\pi}{T_0} \sin(\frac{2\pi}{T_0}t) \right]^2$$

و بالتالي نجد:  $\sin^2(\frac{2\pi}{T_0}t) = \frac{2}{3} \Rightarrow \sin(\frac{2\pi}{T_0}t) = \sqrt{\frac{2}{3}}$  ومنه:  $t = 3ms$

## تضمنين الوسع

### 6. حدد $f_s$ تردد الإشارة المضمّنة و $f_p$ تردد الموجة الحاملة

لدينا تعبير التوتر المضمّن  $s(t) = k[0,5 \cdot \cos(6,28 \cdot 10^3 t) + 0,7] \cdot \cos(6,28 \cdot 10^4 t)$   
نعلم أن تعبير التوتر في الحالة العامة

$$s(t) = k[U_{2max} \cdot \cos(2\pi f_s t) + U_0] \cdot U_{1max} \cos(2\pi f_p t)$$

بالمماثلة بين تعبير التوترين نجد:  $f_p = 10^4 \text{ Hz}$  و  $f_s = 10^3 \text{ Hz}$

### 7. تعبير وسع التوتر المضمّن

من خلال تعبير التوتر:  $S_{max}(t) = k[0,5 \cdot \cos(6,28 \cdot 10^3 t) + 0,7]$

### 8. قيمة وسع $u_2(t)$ التوتر المضمّن و قيمة المركبة المستمرة

من خلال تعبير التوتر المضمّن نجد  $U_{2max} = 0,5V$  و  $U_0 = 0,7V$

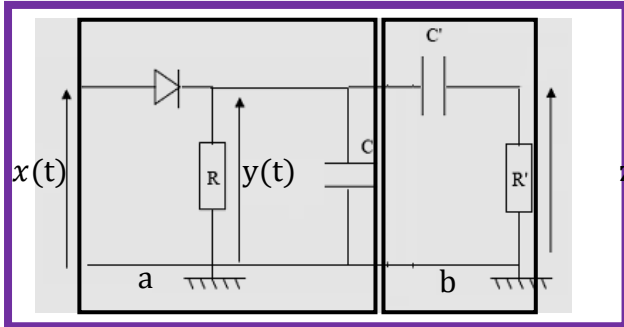
### 9. قيمة نسبة التضمنين ماذا تستنتج

نعلم أن  $m = \frac{U_{2max}}{U_0} = \frac{0,5}{0,7} = 0,71$  بما أن  $m < 1$  تضمين جيد

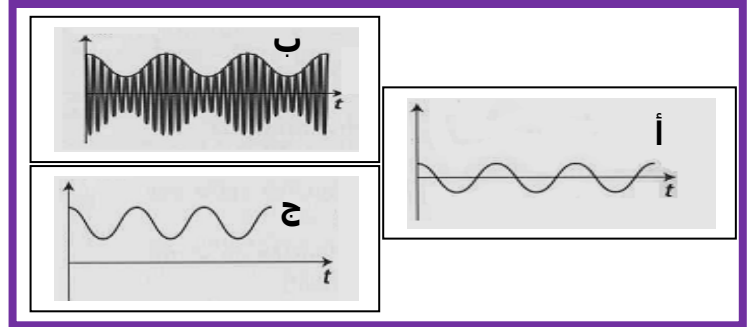
### 10. إزالة التضمنين

5 1. الجزء a كاشف الغلاف و الجزء b مرشح ممرر التوترات العالية لإزالة المركبة المستمرة  $U_0$

الشكل 1



الشكل 2



2.5 قيم سعة المكثف التي تمكن من الحصول على كشف غلاف جيد

يكون كشف غلاف جيد اذا حقت ثابتة الزمن  $\tau = R.C$  المتراجحة  $T_p \ll R.C < T_s$  و منه

$$\frac{1}{f_p} \ll R.C < \frac{1}{f_s} \Rightarrow 10^{-4} \ll R.C < 10^{-3} \Rightarrow \frac{10^{-4}}{R} \ll C < \frac{10^{-3}}{R}$$

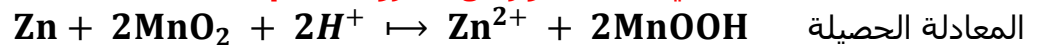
و بالتالي نجد:

3.5 التوتر الموافق لكل شكل

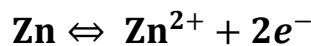
التوتر  $x(t)$  من خلال الشكل 1 فهو يوافق بداية مرحلة إزالة التضمين اذ يوافق الشكل ب  
 التوتر التوتر  $y(t)$  من خلال الشكل 1 فهو يوافق مرحلة كشف الغلاف اذ يوافق الشكل ج  
 التوتر التوتر  $z(t)$  من خلال الشكل 1 فهو يوافق مرحلة إزالة المركبة المستمرة اذ يوافق الشكل أ

الكيمياء

9. أكتب نصف المعادلة التي تحدث بجوار كل الكترود أثناء الإشتغال



المعادلة الحصيلة  
 من خلال المعادلة الحصيلة يتحول فلز الزنك إلى أيون الزنك أي أكسدة الزنك اذ بجوار الأنود لدينا:



10. التبيانة الاصطلاحية للعمود



11. كمية مادة الإلكترونات المتبادلة

$$n(e^-) = 2x \quad \text{من خلال معادلة الأكسدة نجد:}$$

12. الجدول الوصفي

$\text{Zn} + 2\text{MnO}_2 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{MnOOH}$					
كميات المادة بالمول mol					
$n_0(\text{Zn})$	$n_0(\text{MnO}_2)$	وفير	0	0	$t_0$
$n_0(\text{Zn}) - x$	$n_0(\text{MnO}_2) - 2x$		$x$	$x$	$t$
$n_0(\text{Zn}) - x_f$	$n_0(\text{MnO}_2) - 2x_f$		$x_f$	$x_f$	$t_f$

عند نهاية التحول نجد:

المفاعل المحد:  $n_0(\text{Zn}) - x_f = 0$  باعتبار Zn هو المتفاعل المحد: ومنه:

$$n_0(\text{Zn}) - x_{\max} \Rightarrow x_{\max} = n_0(\text{Zn}) = \frac{m(\text{Zn})}{M(\text{Zn})} = \frac{2}{65,4} = 0,03 \text{ mol}$$

المفاعل المحد:  $n_0(\text{MnO}_2) - 2x_f$  باعتبار  $\text{MnO}_2$  هو المتفاعل المحد:

$$n_0(\text{MnO}_2) - 2x_{\max} \Rightarrow x_{\max} = \frac{m(\text{MnO}_2)}{M} = 0,028 \text{ mol}$$

المفاعل المحد هو:  $\text{MnO}_2$

**13. كمية مادة الإلكترونات التي يمنحها العمود**

نعلم أن  $n(e^-) = 2x$  عند نهاية التفاعل  $n(e^-) = 2x_{\max}$  وبالتالي  $n(e^-) = 0,056 \text{ mol}$

**14. كمية الكهرباء القصوية التي يمكن أن يمنحها العمود**

نعلم أن:  $Q = n(e^-).F$  ومنه  $Q = 5404 \text{ C}$

**15. حدد المدة الزمنية القصوية لاشتغال جهاز الراديو**

نعلم أن  $Q = n(e^-).F$  و  $Q = I.\Delta t$  و بالتالي  $\Delta t = \frac{n(e^-).F}{I} = \frac{5404}{15.10^{-3}} = 36.10^4 \text{ s}$

**16. كتلة الزنك المستهلكة عند تمام مدة الإشتغال**

من خلال الجدول الوصفي كمية المادة المتبقية

$$n_r(\text{Zn}) = n_0(\text{Zn}) - x_{\max} = 0,03 - 0,028 = 2.10^{-3} \text{ mol}$$

كمية المادة المستهلكة هي:  $n(\text{Zn}) = x_{\max}$  وبالتالي الكتلة المستهلكة:

$$m(\text{Zn}) = M(\text{Zn}).x_{\max} = 1,8 \text{ g}$$