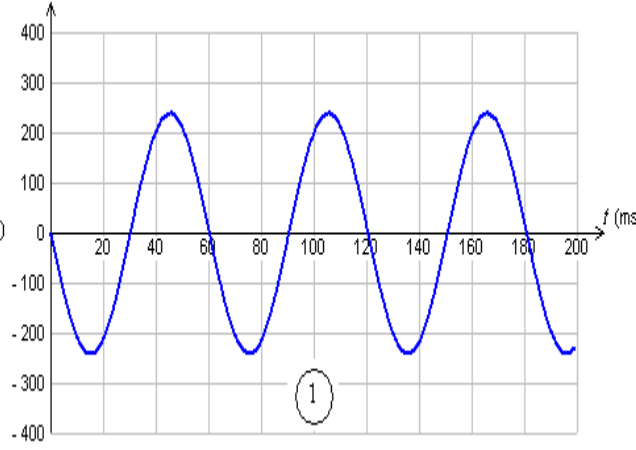
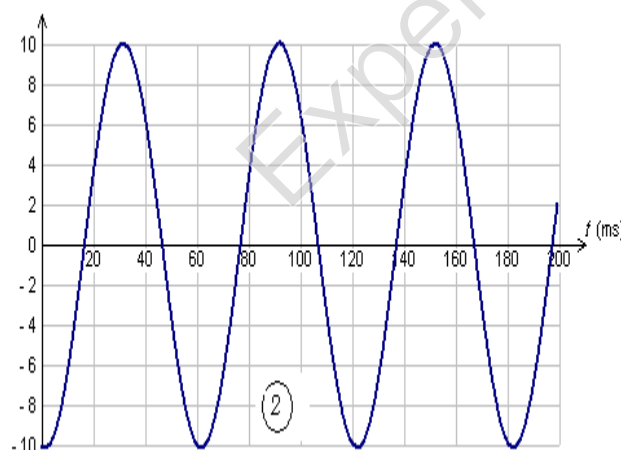
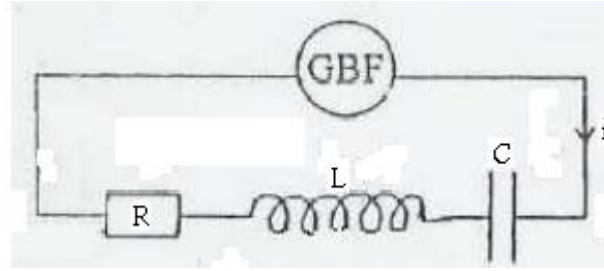


التنقيط	الموضوع
	تمرين 1: ننجز عمودا انطلاقا من المعدات التجريبية التالية : • صفيحة من الألومنيوم كتلتها $m_1 = 1\text{ g}$ • صفيحة من النحاس كتلتها $m_2 = 8,9\text{ g}$ • محلول لكبريتات الألومنيوم $(2Al^{3+} + 3SO_4^{2-})$ حجمه $V = 50\text{ mL}$ حيث أن تركيز أيونات الألومنيوم داخله هو $[Al^{3+}] = 0,5\text{ mol.L}^{-1}$ • محلول لكبريتات النحاس $(Cu^{2+} + SO_4^{2-})$ حجمه $V = 50\text{ mL}$ حيث أن تركيز أيونات النحاس داخله هو $[Cu^{2+}] = 0,5\text{ mol.L}^{-1}$ • قطرة أيونية ثابتة التوازن الموافقة للمعادلة : $3Cu^{2+}(aq) + 2Al(s) \rightarrow 3Cu(s) + 2Al^{3+}(aq)$ هي $K = 10^{200}$. 1- حدد منحى التطور التلقائي للمجموعة المعتمدة للعمود. 2- اعط نصف معادلتى التفاعل بجوار كل إلكترود. 3- حدد قطبية هذا العمود. 4- اعط التركيب التجريبي لهذا العمود مبينا منحى التيار، منحى الإلكترونات. 5- اعط الجدول الوصفي للتفاعل الحاصل داخل العمود. 6- حدد قيمة التقدم الأقصى x_{max}. 7- أحسب قيمة كمية الكهرباء القصوى التي يمنحها هذا العمود. 8- أحسب تركيز الأيونات Al^{3+} عند توقف العمود عن الإستغلال. نعطي : $M(Al) = 27\text{ g.mol}^{-1}$ ، $1F = 9,65. 10^4\text{ C.mol}^{-1}$. تمرين 2: نشحن مكثفا سعته $C = 220\text{ }\mu\text{F}$ تحت توتر E، ثم نركبه عند $t = 0$ بين مربطي وشيعة معامل تحريضها L و مقاومتها مهملة. 1- ما اسم الدارة المحصل عليها. 2- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار المار في الدارة. 3- من بين المنحنيين التاليين حدد المنحنى الممثل لتغيرات $i(t)$. مغللا جوابك   4- يكتب حل المعادلة التفاضلية على الشكل : $i(t) = I_m \sin(w_0 t)$. باستعمال المعادلة التفاضلية أوجد تعبير w_0 بدلالة L و C. ثم استنتج قيمة L. 5- بين أن الطاقة الكلية المخزونة في الدارة ثابتة. 6- بين أن $I_m = \sqrt{\frac{C}{L}} * E$. ثم استنتج قيمة E. علما أن قيمة I_m ب mA في المنحنى.

تمرين 3:

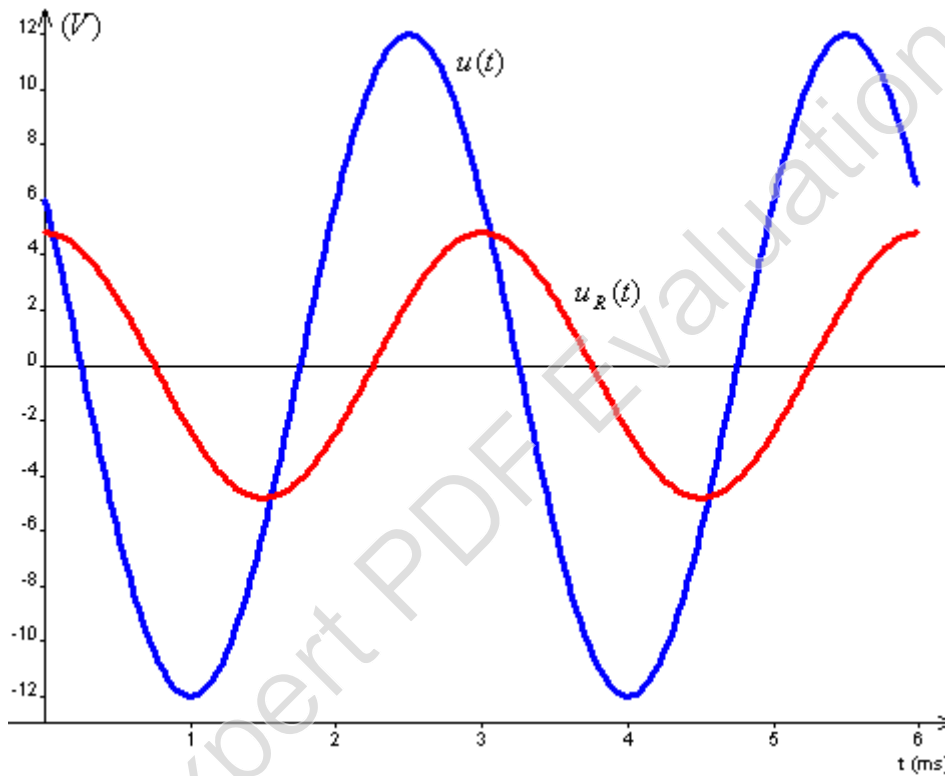
نعتبر التركيب التجريبي جانبه :



المولد يزود الدارة بتوتر تعبيره $u(t) = U_m \cos(2\pi ft + \varphi)$ فيمر في الدارة تيار كهربائي شدته اللحظية :
 $i(t) = I_m \cos(2\pi ft)$

1- بين كيفية ربط راسم التذبذب لمعاينة التوترين $u(t)$ و $u_R(t)$.

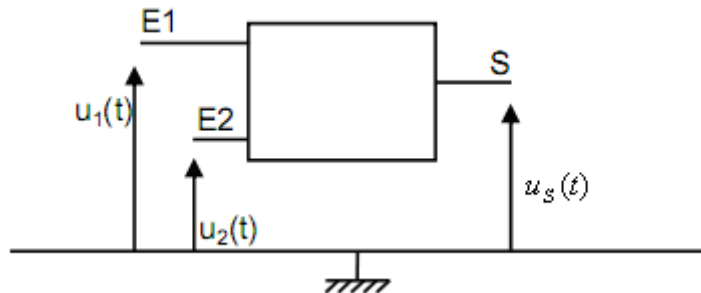
2- نحصل على شاشة راسم التذبذب على المنحنيين التاليين :



حدد مبيانيا f ، U_m ، I_m و φ . نعطى: $R = 40 \Omega$

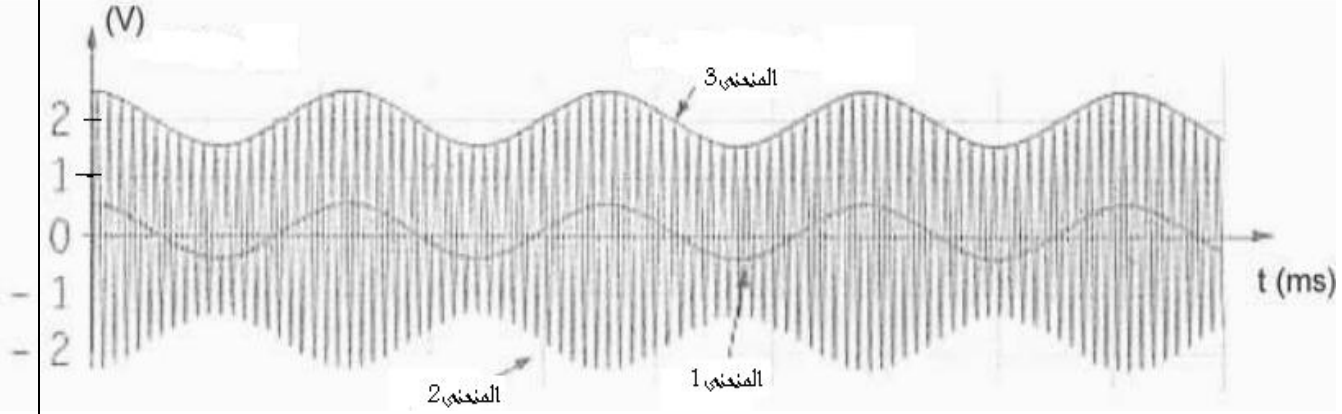
تمرين 4:

من أجل إرسال إشارة تردددها $f_s = 440 \text{ Hz}$ ننجز التركيب التجريبي التالي :

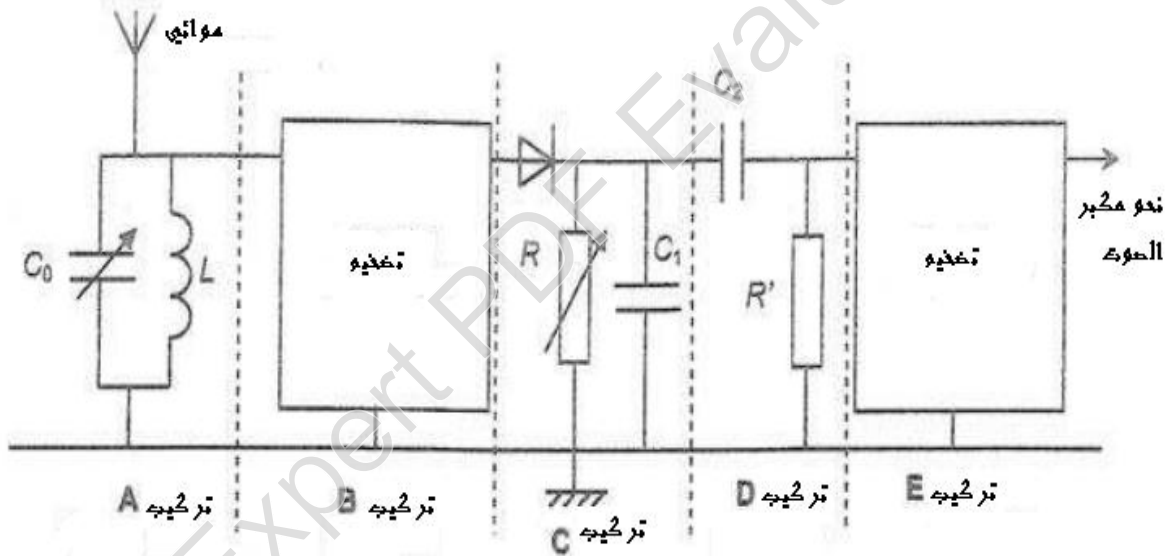


حيث أن : $u_2(t) = P_m \cos(2\pi f_p t)$ و $u_1(t) = S_m \cos(2\pi f_s t) + U_0$ و $u_s(t) = k * u_1(t) * u_2(t)$

- 1- بين أن $u_s(t)$ يكتب على الشكل : $u_s(t) = U_m(t) \cos(2\pi f_p t)$ مع تحديد تعبير $U_m(t)$.
- 2- ما هو التوتر الذي يمثل كل منحنى من المنحنيات التالية:



- 3- اعط التعبير العددي لمنحنى تغيرات الإشارة $S(t)$.
- 4- حدد مبيانيا f_p و U_0 و نسبة التضمين m .
- 5- بين أن $kP_m = 1$. ثم اعط التعبير العددي لمعادلة غلاف التوتر المضمن.
- بعد إنجاز عملية التضمين نرسل التوتر المضمن و من أجل استرجاع الإشارة نعلم التركيب التجريبي التالي :



- 6- ما اسم و دور التركيب A.
- 7- علما أن $L = 4 \text{ mH}$. حدد قيمة C_0 التي تمكن من إلتقاط التوتر المرسل.
- 7-1 ما هو دور التركيب C.
- 7-2 علما أن $C_1 = 10 \text{ nF}$. حدد قيمة R التي تمكن من كشف غلاف جيد من بين القية التالية :
- 6 kΩ , 11 kΩ , 100 kΩ
- 8- ما هو دور التركيب D.

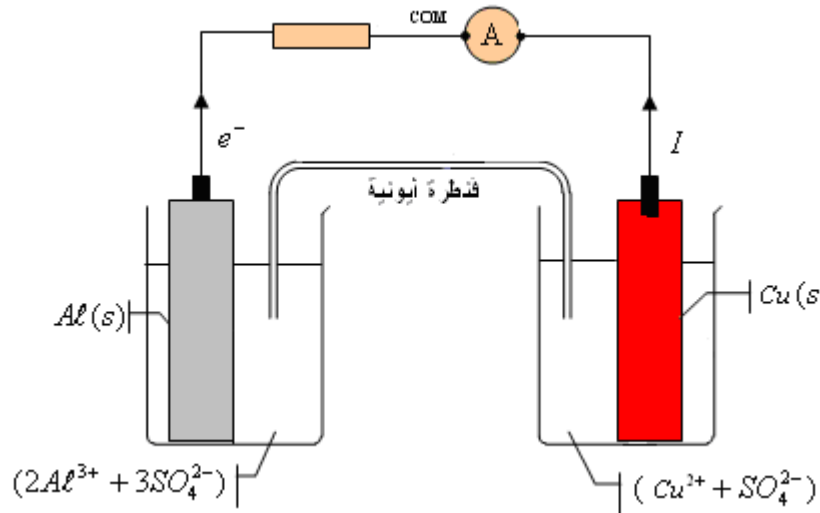
عناصر الإجابة

تمرين 1:

- 1- $Q_{ri} = \frac{[Al^{3+}]^2}{[Cu^{2+}]^3} = 2$ و بما أن $Q_{ri} < K$ فإن المجموعة تتطور تلقائيا في المنحى المباشر.
- 2- بجوار صفيحة الألومنيوم : $Al(s) \rightleftharpoons Al^{3+} + 3e^-$ و بجوار صفيحة النحاس : $Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu(s)$

-3 صفیحة الألومنیوم تمثل القطب السالب و صفیحة النحاس تمثل القطب الموجب.

-4 التركيب التجريبي :



-5 الجدول الوصفي :

معادلة التفاعل				كميات المادة بالمول	
				التقدم	الحالات
$3Cu^{2+}(aq) + 2Al(s) \rightarrow 3Cu(s) + 2Al^{3+}(aq)$				0	ح.ب.
0.025	0.037	0.14	0.025	x	خ.ت.
$0.025-3x$	$0.037-2x$	$0.14+3x$	$0.025+2x$	x_{max}	ح.ن.

-6 $x_{max} = 8,33 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

-7 $Q_{max} = n(e^-)_{max} F = 6x_{max} F = 4823 \text{ C}$

-8 $[Al^{3+}]_f = [Al^{3+}]_i + \frac{2x_{max}}{V} = 0,83 \text{ mol / L}$

تمرين 2:

-1 دائرة مثالية LC.

-2 $u_L + u_C = 0 \Rightarrow L \frac{di}{dt} + u_C = 0 \Rightarrow L \frac{d^2i}{dt^2} + \frac{du_C}{dt} = 0 \Rightarrow LC \frac{d^2i}{dt^2} + i = 0$

-3 نعلم أن $i(0) = 0$ إذن المنحنى 1 هو الممثل لتغيرات $i(t)$.

$w_0 = \frac{2\pi}{T_0} = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

-4 بالتعويض في المعادلة التفاضلية نجد $w_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$

$L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C} = 0,4 \text{ H}$

-5 $E_T = \frac{1}{2} Cu_C^2 + \frac{1}{2} Li^2$
لأنه من خلال المعادلة التفاضلية $u_C + L \frac{di}{dt} = 0$
 $\frac{dE_T}{dt} = Cu_C \frac{du_C}{dt} + Li \frac{di}{dt} = iu_C + Li \frac{di}{dt} = i(u_C + L \frac{di}{dt}) = 0$

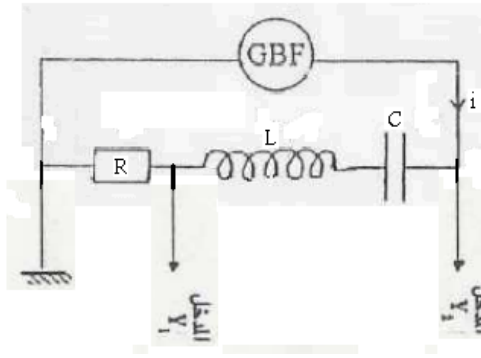
إذن الطاقة الكلية ثابتة.

-6 نعلم أن $E_T = \frac{1}{2} CE^2 = \frac{1}{2} LI_m^2$ إذن $CE^2 = LI_m^2$ إذن $I_m = \sqrt{\frac{C}{L}} * E$ و

$E = \sqrt{\frac{L}{C}} * I_m = \sqrt{\frac{0,4}{230 \cdot 10^{-6}}} * 240 \cdot 10^{-3} = 10 \text{ V}$

تمرين 3:

1- طريقة ربط راسم التذبذب :



$$f = \frac{1}{T} = 333,33 \text{ Hz}$$

$$U_m = 12 \text{ V}$$

طور التوتر بالنسبة للتيار موجب.

$$I_m = \frac{U_{R,\max}}{R} = \frac{5}{40} = 0,125 \text{ A} \quad -2$$

$$\varphi = \frac{2\pi\tau}{T} = \frac{2\pi * 0,5 \cdot 10^{-3}}{3 \cdot 10^{-3}} = \frac{\pi}{3}$$

تمرين 4:

$$u_s(t) = k u_1(t) u_2(t) = k (S_m \cos(2\pi f_s t) + U_0) P_m \cos(2\pi f_p t)$$

$$U_m(t) = A(m \cos(2\pi f_s t) + 1) \quad \text{مع} \quad -1$$

$$= k P_m U_0 \left(\frac{S_m}{U_0} \cos(2\pi f_s t) + 1 \right) \cos(2\pi f_p t)$$

$$= A(m \cos(2\pi f_s t) + 1) \cos(2\pi f_p t)$$

$$= U_m(t) \cos(2\pi f_p t)$$

2- المنحنى 1 يمثل التوتر $S(t)$ و المنحنى 2 يمثل التوتر $u_s(t)$ و المنحنى 3 يمثل التوتر $U_m(t)$

$$S(t) = S_m \cos(2\pi f_s t) = 0,5 \cos(880\pi t) \quad -3$$

$$m = \frac{S_m}{U_0} = 0,25 \quad \text{و} \quad U_0 = 2 \text{ V} \quad \text{و} \quad f_p = 22 f_s = 9680 \text{ Hz} \quad -4$$

$$U_{m,\max} = A(m+1) \quad \text{نعلم أن} \quad -5$$

$$A = k P_m U_0 = \frac{U_{m,\max}}{m+1} \quad \text{يعني أن}$$

$$k P_m = \frac{U_{m,\max}}{U_0(m+1)} = \frac{2,5}{2 * 1,25} = 1 \quad \text{يعني أن}$$

$$U_m(t) = S(t) + U_0 = 0,5 \cos(880\pi t) + 2 \quad \text{إذن}$$

-6

$$f_p = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC_0}} \quad \text{الإستقبال و الإنتقاء و دوره السماح بمرور توتر تردده} \quad -1-6$$

$$C_0 = \frac{1}{4\pi^2 L f_p^2} = 67,6 \text{ nF} \quad -2-6$$

-7

1-7 كشف الغلاف.

$$T_p \ll RC_1 \ll T_s \Rightarrow \frac{1}{f_p C_1} \ll R \ll \frac{1}{f_s C_1} \Rightarrow 10,33 \text{ k}\Omega \ll R \ll 227,27 \text{ k}\Omega \quad -2-7$$

$$R = 100 \text{ k}\Omega \quad \text{إذن}$$

8- دور التركيب هو إزالة المركبة المستمرة U_0 .