

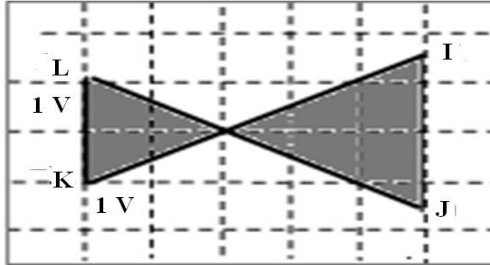
نمطي الصيغ الحرفية ( مع الناظير ) قبل التطبيقات العددية

❖ الفيزياء ( 14,00 نقط ) ( 80 دقيقة )

التنقيط

التمرين الأول: دراسة عملية التضمين وإزالة التضمين ( 7,50 نقطة ) ( 45 دقيقة )

تستعمل عملية التضمين وإزالة التضمين بكثرة في الحياة اليومية خصوصا في مجال الاتصالات لنقل المعلومات وذلك لأسباب عملية عدة. خلال حصة من حصص الأشغال التطبيقية بقاعة الفيزياء بالثانوية التأهيلية أيت باها ، طلب الأستاذ من تلاميذ السنة الثانية علوم رياضية إنجاز عملية التضمين وإزالة عملية التضمين وطلب منهم الإجابة عن الأسئلة التالية :



في المدخل  $E_1$  : نطبق توترا  $u_2(t) = U_p \cos(2\pi F_p t)$  ;

في المدخل  $E_1$  : نطبق توترا  $u_1(t) = U_o + U_m \cos(2\pi f_m t)$

عند مخرج الدارة نحصل على توتر  $s(t) = k.u_1(t).u_2(t)$  مع  $k = 0,1 V^{-1}$

مع  $k = 0,1 V^{-1}$  معامل مميز للدارة المنجزة للجداء.

1. أذكر 3 أسباب تجعلنا نقوم بعملية التضمين لنقل المعلومات

0,75 ن

2. ما نقصد بتضمين الوسع ؟

0,25 ن

3. ما الاحتياطات اللازم اتخاذها للحصول على تضمين جيد ؟

0,5 ن

4. أكتب تعبير  $s(t)$  بدلالة معطيات التمرين ، محددا تعبير نسبة التضمين

0,5 ن

5. بواسطة راسم التذبذب نعين على المدخل X التوتر المضمن  $s(t)$  وعلى المدخل Y إشارة جيبية  $u_1(t)$  .

و عند ضبط زر الكسح على النظام X-Y نحصل على شكل معين ،

1.5 ما الشكل المحصل عليه في حالة  $U_m < U_o$

0,25 ن

2.5 مثل الشكل المحصل عليه في حالة  $2U_m = U_o$

0,25 ن

6. تغيير الوسع  $U_m$  فنحصل على الشكل الممثل أعلاه :

1.6 حدد الوسع  $U_m$  للمعلومة

0,25 ن

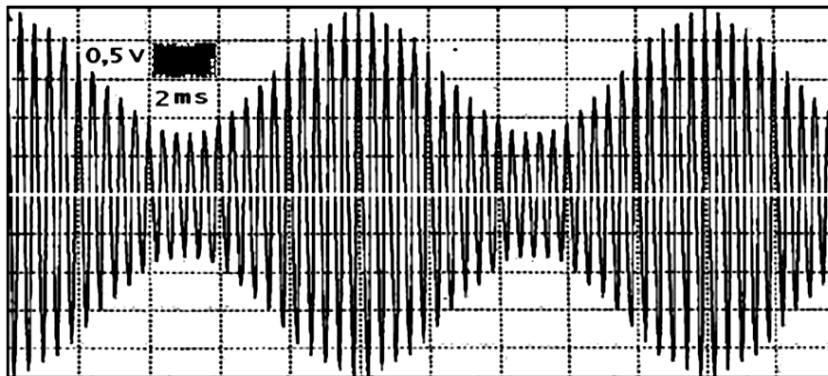
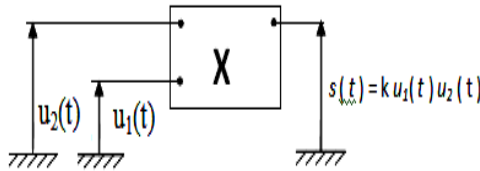
2.6 أحسب نسبة التضمين  $m$  ؟

0,25 ن

3.6 حدد قيمة كل من  $U_p$  و  $U_o$

0,5 ن

7. تغيير كل من  $U_o$  و  $U_m$  و  $U_p$  و نعين بواسطة راسم التذبذب التوتر المحصل عند مخرج الدارة المتكاملة المنجزة للجداء فنحصل على الشكل أسفله



1.7 عين مبيانيا الوسع  $U_m$  و التردد  $f_m$  للإشارة المضمنة و التوتر  $U_o$  .

0,75 ن

2.7 أكتب تعبير نسبة التضمين  $m$  بدلالة  $S_{max}$  و  $S_{min}$  .

0,5 ن

3.7 أحسب قيمة  $m$  ما طبيعة التضمين في هذه الحالة. علل جوابك.

0,25 ن

8. أحسب الترددات التي تظهر على طيف الترددات للموجة المضمنة.

0,75 ن

9. نرسل موجة مضمنة الوسع لها نفس شكل التوتر  $S(t)$  ( الشكل اعلاه ) و يتم استقبالها من طرف جهاز الاستقبال مكون من هوائي و دارة

التوفيق LC و كاشف الغلاف  $R'C'$  و مرشح للتوترات العالية  $R''C''$

1.9 ما دور الجهاز المكون من الدارة LC و الهوائي أحسب قيمة معامل التحريض الذاتي للوشية L

0,5 ن

2.9 ما هو دور الجزء الثاني ؟ ما هو الشرط اللازم للحصول على غلاف جيد ؟

0,5 ن

3.9 من بين القيم التالية ل C' ما القيمة المناسبة للحصول على إزالة التضمين

0,25 ن

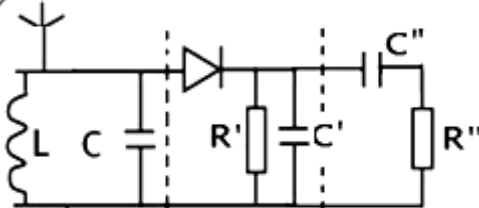
جيدة :  $60 nF, 80 nF, 0,9 \mu F, 1 \mu F$

4.9 ما هو دور الجزء الثالث ؟

0,25 ن

نعطي :  $R' = 1K\Omega$  ،  $C = 1\mu F$

هوائي الاستقبال



## التمرين الثاني دراسة الدارة RLC المتوالية في النظام القسري ( 6,50 نقطة ) ( 45 دقيقة )

نعتبر الدارة الكهربائية المتوالية والمكونة

$$C=5\mu F$$

- وشيعة معمل تحريضها  $L=0,5H$  ومقاومتها الداخلية مهملة

$$R=10\Omega$$

- موصل اومي مقاومته مهملة

- امبيرمتر مقاومته مهملة

- فولطمتر مركب على التوازي بين مربطي وشيعة مكثف

نغذي الدارة الكهربائية بتوتر كهربائي متناوب جيبي  $u(t)=20.\cos(2.\pi.N.t)$

1. نغير التردد  $N$  ونضبطه على القيمة  $N_0$  فنلاحظ ان الفولطمتر يشير الى قيمة

منعدمة  $U_{AB}=0$  فيمر في الدارة تيار كهربائي شدته الفعالة  $I_0$ .

1.1 أكتب تعبير ممانعة القطب  $AB$  بدلالة  $N_0$  و  $L$  و  $C$

2.1 اكتب تعبير التوتر  $U_{AB}$  بدلالة  $L$  و  $C$  و  $N_0$  و  $I_0$  فسر إشارة الفولطمتر.

3.1 إستنتج تعبير ممانعة الدارة ، ثم ما اسم هذه الظاهرة ؟

4.1 احسب قيمة التردد  $N_0$ .

5.1 احسب شدة التيار القصوى  $I_m$ .

6.1 عند التردد  $N$  نجر عن الشحنة اللحظية بالعلاقة  $q(t)=\frac{I_0.\sqrt{2}}{2.\pi.N}.\sin(2.\pi.N.t)$  ، استنتج التعبير العددي للشدة اللحظية عند  $N_0$

7.1 عند التردد  $N_0$  بين أن الطاقة الكلية  $E$  للمتذبذب ثابتة ( أوجد  $E$  بدلالة  $L$  و  $I_m$  ) ، احسب قيمة  $E$ .

8.1 أعط تعبير  $\Delta N$  عرض المنطقة الممررة بدلالة  $R$  و  $L$  . احسب قيمتها ثم استنتج قيمة معامل الجودة  $Q$ .

2. نحفظ بالتوتر الفعال للمولد ثابتا و نضبط تردده  $N$  على قيمة  $N_1$  فيمر في الدارة تيار كهربائي شدته اللحظية

$$i(t)=0,2.\sqrt{2}.\cos(2\pi N_1.t)$$

1.2 احسب ممانعة الدارة.

2.2 علما ان الدارة كثافية احسب قيمة التردد  $N_1$ .

3.2 احسب معامل القدرة للدارة و القدرة المتوسطة بالنسبة للقيمة  $N_1$ .

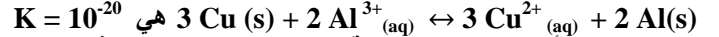
## التمرين الثالث : دراسة عمود نحاس - ألومنيوم ( 6,50 نقطة ) ( 30 دقيقة )

### التمرين الثالث : دراسة عمود نحاس - ألومنيوم

نجز العمود نحاس - ألومنيوم بوصل نصفي العمود بواسطة قطرة ملحوية لكلورور الأمونيوم  $(NH_4^+ + Cl^-)$  .

$$M(Al) = 27 \text{ g/mol}$$

ثابتة التوازن المقرونة بمعادلة التفاعل بين فلز النحاس وايونات الألومنيوم :



يتكون النصف الأول للعمود من صفيحة من نحاس مغمورة جزئيا في محلول مائي لكبريتات النحاس II تركيزه  $C_0$  وحجمه  $V = 50 \text{ mL}$

يتكون النصف الثاني للعمود من صفيحة الألومنيوم مغمورة جزئيا في محلول مائي لكلورور الأمونيوم  $(Al^{3+} + 3 Cl^-)$  له نفس

التركيز  $C_0$  ونفس الحجم  $V$  .

نركب بين قطبي العمود امبيرمتر وقاطعا لتيار  $K$  .

نغلق الدارة عند  $t=0$  فيمر فيها تيار كهربائي شدته  $I$  ثابتة .

يمثل منحنى الشكل 2 تغيرات التركيز  $[Cu^{2+}]$  لأيونات النحاس الثاني ،

الموجودة في النصف الأول للعمود، بدلالة الزمن  $t$

1.

1.1 باعتماد معيار التطور التلقائي ، حدد منحنى تطور المجموعة الكيميائية

المكونة للعمود

1.2 أرسم التبيانة التجريبية محددا منحنى التيار ومنحنى حملات الشحنات

معلا جوابك

1.3 أعط التبيانة الإصطلاحية للعمود المدروس

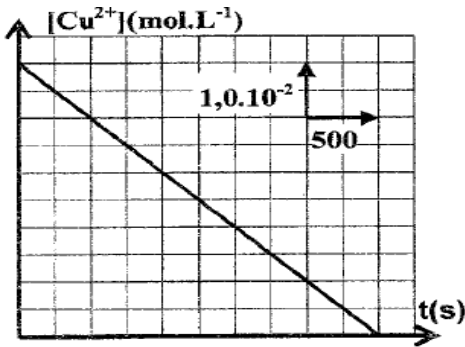
2.

2.1 عبر عن التركيز  $[Cu^{2+}]$  عن لحظة  $t$  ، بدلالة  $t$  و  $C_0$  و  $I$  و  $V$  و  $F$

2.2 إستنتج قيمة الشدة  $I$  للتيار الكهربائي المار في الدارة

3. يستهلك العمود كليا عند لحظة  $t_c$  ، اوجد بدلالة  $t_c$  و  $F$  و  $I$  و  $M$  ، التغير  $\Delta m$  لكتلة صفيحة الألومنيوم عندما يستهلك

العمود كليا . احسب  $\Delta m$



0,5 ن

1,5 ن

0,5 ن

1,5 ن

1 ن

1,5 ن

» لا يمكن البت في المسائل الفيزيائية عن طريق الاعتبارات الجمالية ولكن الطريق إليها يكمن في العمل

التجريبي وهذا يقتضي جهدا مملًا وصعبًا... « ماكس بلانك (جائزة نوبل)



حفظ سعيد للجميع  
الله ولي التوفيق