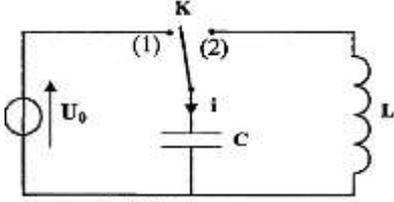


الثانوية التاهيلية أيت باها	سلسلة رقم 1 الدورة الثانية	الأستاذ : رشيد جنكل
نيابة اشتوكة أيت باها	• التذبذبات الحرة في دارة RLC متوالية ، تضمين الوسع	القسم : السنة الثانية من سلك البكالوريا
السنة الدراسية : 2016/2017	• التطور التلقائي لمجموعة كيميائية ، الأعمدة وتحصيل الطاقة	الشعبة : علوم فيزيائية

## ❖ الفيزياء

### ✚ التمرين الأول: التبادل الطاقي بين المكثف والوشية

تتصرف الدارة LC كمتذبذب يتم فيه تبادل الطاقة بين المكثف والوشية بكيفية دورية ، إلا انه في الواقع لا تبقى الطاقة الكلية لهذه الدارة ثابتة خلال الزمن وذلك بسبب ضياع جزء منها بمفعول جول .



الشكل 1

يهدف هذا التمرين إلى دراسة التبادل الطاقي بين مكثف ووشية واستجابة هذه الأخيرة لرتبة توتر كهربائي

❖ التذبذبات الكهربائية في الحالة التي تكون فيها مقاومة الوشية مهملة  
نعتبر التركيب الكهربائي الممثل في الشكل 1 :

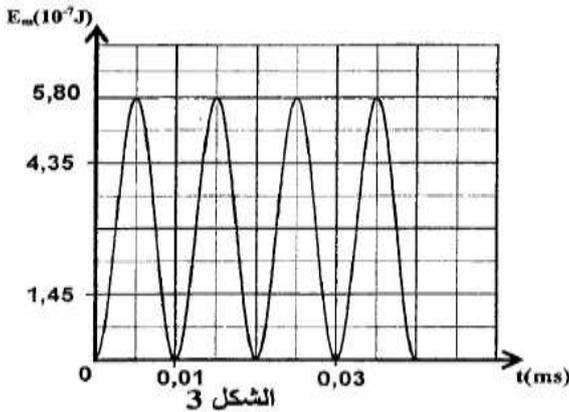
نشحن المكثف تحت التوتر  $U_0$  بوضع قاطع التيار K في الموضع 1

بعد شحن المكثف كلياً ، نُؤرجح قاطع التيار إلى الموضع 2 عند لحظة  $t=0$  ، فيمر في الدارة تيار كهربائي شدته  $i$  . بواسطة جهاز

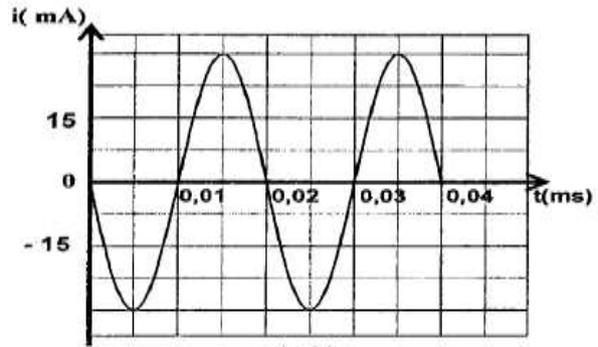
ملائم ، نعين المنحنى الممثل لتغيرات الشدة  $i$  بدلالة الزمن ( أنظر الشكل 2 ) والمنحنى الممثل لتغيرات الطاقة المغناطيسية  $E_m$

المخزونة في الوشية بدلالة الزمن ( أنظر الشكل 3 )

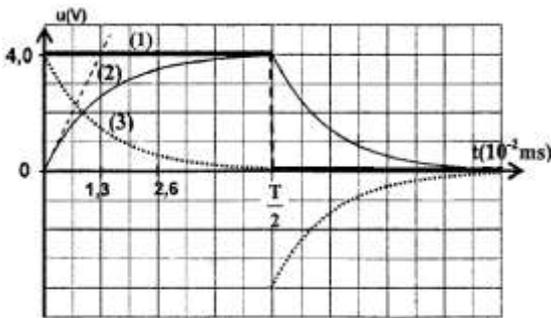
المعطيات : سعة المكثف  $C = 8,0 \cdot 10^{-9} \text{ F}$



الشكل 3



الشكل 2



الشكل 4

1. أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار الكهربائي  $i$

2. إعتدما على الشكلين 2 و 3 :

أ. حدد قيمة الطاقة الكلية للدارة LC واستنتج قيمة التوتر  $U_0$

ب. حدد قيمة معامل تحريض الوشية  $L$

❖ إستجابة وشية ذات مقاومة مهملة لرتبة توتر

نركب الوشية السابقة على التوالي مع موصل أومي مقاومته  $R = 100 \Omega$

نطبق بين مرطبي ثنائي القطب المحصل توترا قيمة رتبته الصاعدة  $E$  وقيمة

رتبته النازلة منعدمة ودوره  $T$

نعين بواسطة جهاز ملائم تطور التوتر  $u$  بين مرطبي المولد والتوتر  $u_R$  بين مرطبي الموصل الأومي والتوتر  $u_L$  بين مرطبي الوشية ،

فنحصل على المنحنيات 1 ، 2 ، 3 الممثلة في الشكل 4

3. أثبت المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار  $i(t)$  في المجال :  $0 \leq t < \frac{T}{2}$

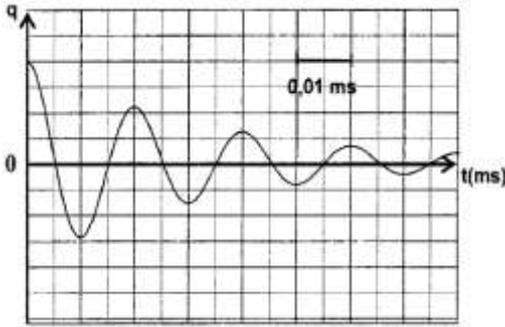
يكتب حل هذه المعادلة التفاضلية على الشكل التالي :  $i(t) = I_p (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$  مع  $I_p$  و  $\tau$  ثابتان

أ. أقرن كلا من التوترين  $u_R$  و  $u_L$  بالمنحنى الموافق له في الشكل 4

ب. إعتدما على منحنيات الشكل 4 أوجد قيمة  $I_p$

4. يكتب تعبير شدة التيار الكهربائي بدلالة الزمن في المجال  $\frac{T}{2} \leq t < T$  (دون تغير أصل التواريخ) على الشكل  $i(t) = A \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$  مع  $A$  و  $\tau$  ثابتان. بين أن تعبير شدة التيار الكهربائي عند اللحظة  $t_1 = \frac{T}{4}$  يكتب على الشكل التالي  $i(t = t_1) = I_p \cdot e^{-2}$  ❖ التذبذبات في حالة وشيعة ذات مقاومة غير مهملة.

نعيد التجربة باستعمال التركيب الممثل في الشكل 1 وذلك بتعويض الوشيعة السابقة بوشيعة أخرى لها نفس معامل التحريض  $L$  لكن مقاومتها  $r$  غير مهملة. بعد شحن المكثف كليا، نؤرجح قاطع التيار الى الموضع 2.



(الشكل 5)

يمثل الشكل 5 تطور الشحنة  $q$  للمكثف بدلالة الزمن

5. إختار الجواب أو الأجوبة الصحيحة :

تكون الطاقة المخزونة في الوشيعة :

أ. قصوى عند اللحظة  $t_1 = 5 \cdot 10^{-3}$  ms

ب. دنيا عند اللحظة  $t_1 = 5 \cdot 10^{-3}$  ms

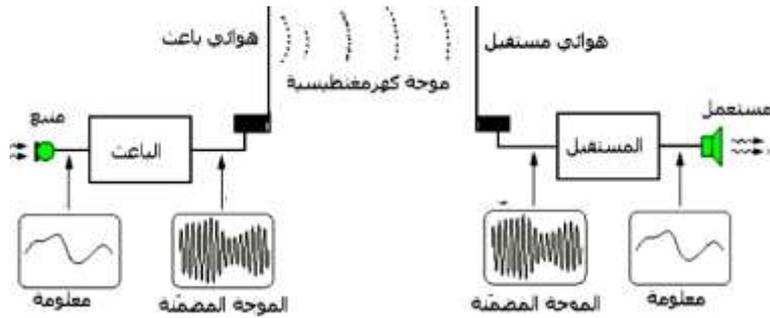
ج. قصوى عند اللحظة  $t_2 = 10^{-2}$  ms

د. دنيا عند اللحظة  $t_2 = 10^{-2}$  ms

6. بين أن المعادلة التفاضلية التي تحققها شحنة المكثف تكتب على الشكل التالي:  $\frac{d^2 q}{dt^2} + 2\lambda \frac{dq}{dt} + \frac{4\pi^2}{T_0^2} q = 0$  مع  $T_0$  الدور

الخاص للدائرة و  $\lambda = \frac{r}{2L}$

7. علما أن تعبير شبه الدور  $T$  للتذبذبات هو  $T = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{T_0^2} - \frac{\lambda^2}{4\pi^2}}}$ ، أوجد الشرط الذي يجب أن تحققه  $r$  بالنسبة ل  $\frac{L}{C}$  لتكون  $T = T_0$



### التمرين الثاني

تبين التبيانة التالية مراحل عملية نقل المعلومة.

1- ما الدور الذي يقوم به كل هوائي ؟

2- قارن بين التوتر المحدث في الهوائي الباعث ، و المحدث في الهوائي المستقبل .

3- المعلومة المراد نقلها، إشارة ذات تردد منخفض، اذكر الأسباب تحول دون نقل هذه الإشارة.

4- نستعمل موجة ترددها عال لنقل المعلومة

، ما اسم هذه الموجة ، وما العملية التي يجب القيام بها ؟

5- يستقبل الهوائي المستقبل إشارة ذات التعبير :  $u(t) = 0,7 \cdot K \cdot P_m \cdot (0,71 \cdot \cos(10^3 \cdot \pi \cdot t) + 1) \cdot \cos(10^4 \cdot \pi \cdot t)$  مع  $P_m = 5V$  و  $K = 0,5SI$

1-5 هل الموجة المستقبلية موجة مضمّنة الوسع

2-5 ما الاحتياطات اللازم اتخاذها عند عملية التضمين ؟

3-5 حدد قيمة كل من  $F_p$  تردد الموجة الحاملة ، و  $f_s$  تردد الموجة المضمّنة وقيمة كل من  $U_0$  و  $S_m$

4-5 وضح كيف نتأكد عمليا من جودة تضمين الوسع. ارسم الشكل باعتماد سلم مناسب

5-5 بين ان تعبير التوتر المضمّن  $u(t)$  هو مجموع ثلاث دول جيبيية محدد تردد كل منها

5- عند قاعدة الهوائي المستقبل ، توجد دائرة LC متوازية، ما دورها

6- علما أن سعة المكثف المستعمل هي  $C = 410pF$  احسب معامل تحريض الوشيعة الذي يمكننا من التقاط الموجة السابقة

7- France-Inter تبعث برامجها على طول الموجة  $1829m$  احسب معامل تحريض الوشيعة الذي يمكننا من التقاط المحطة

8- ما العملية التي يجب القيام بها للحصول على المعلومة فقط ، بعد استقبال الموجة المضمّنة ؟

❖ عملية تضمين الوسع :



لنقل معلومة صوتية ذات تردد منخفض ، نقوم أولاً بتحويل الإشارة الصوتية إلى إشارة كهربائية بواسطة ميكروفون ثم ننجز تضمين وسع التوتر الحامل لهذه الإشارة الكهربائية .  
يهدف هذا التمرين إلى تحقيق تضمين وسع التوتر الحامل لنوتة موسيقية ببعضها رنان

ننمذجها بموجة جيبية :  $S(t) = S_m \cos(2\pi f_s t)$

لإرسال الإشارة ، ننجز التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1

يطبق مولد التردد المنخفض  $GBF_2$  على المدخل  $E_2$  للدارة المتكاملة التوترو  $S(U+(t_0))$  بحيث  $S(t)$  إشارة جيبية و  $U_0$  توتر مستمر ضبط بواسطة  $GBF_2$  على القيمة  $U_0 = 2,3V$ .

ونطبق في المدخل  $E_1$  بواسطة  $GBF_1$  توتراً جيبياً  $P(t) = P_m \cos(2\pi F_p t)$  ( التوترو الحامل ).

لمعاينة التوترو  $U_s(t)$  على شاشة راسم التذبذب ، نربط المخرج  $S$  بالمدخل  $Y$  ونربط

النقطة  $M$  بالهيكل ، فنحصل على الرسم التذبذي المثل في الشكل 2

المعطيات :

الحساسية الأفقية :  $1 \text{ div} / 25 \text{ ms}$

الحساسية الرأسية :  $1 \text{ div} / 2V$

1. ما اسم الجهاز المستعمل ؟ وما الهدف من إستعماله؟

2. التوترو المعانين على شاشة راسم التذبذب يتناسب مع جداء التوتروين

$U$  و  $P(t)$  المطبقين عند مدخلهما  $E_1$  و  $E_2$

$$U_s(t) = K \times U(t) \times P(t)$$

أ. ما مدلول الثابتة  $K$  وما وحدتها في النظام العلمي للوحدات

ب. بين أن تعبير وسع التوترو المضمن  $U_m(t)$  على الشكل التالي:  $U_m(t) = A [ m \cos(2\pi f_s t) + 1 ]$  محددًا تعبير كل من  $A$  و  $m$

ج. يتغير الوسع المضمن  $U_m(t)$  بين قيمتين حديتين  $U_{m,max}$  و  $U_{m,min}$  ، حدد هاتين القيمتين

د. أوجد قيمة كل من تردد التوترو المضمن  $f_s$  (الإشارة المراد

إرسالها) وتردد التوترو المضمن  $F_p$  ( التوترو الحامل )

3. أوجد تعبير  $m$  نسبة التضمين بدلالة كل من  $U_{m,max}$  و  $U_{m,min}$  ،

أحسب قيمة نسبة التضمين  $m$

4. أذكر شروط الحصول على تضمين جيد ( شرطين ) ، هل هذا

التضمين جيد أم رديء

5. أوجد التعبير العددي للإشارة المراد إرسالها  $S(t)$

❖ عملية إزالة تضمين الوسع :

لإستقبال الإشارة المضمنة وإزالة التضمين نستعمل التركيب الممثل في الشكل 3 :

6. ما هو دور الجزء الأول من التركيب ؟ علل جوابك

7. ما هي القيمة التي يجب أن تأخذها  $C_0$  لكي يتحقق هذا الجزء من الدارة الهدف المتوخى منه ؟ تأخذ  $\pi^2 = 10$

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

9. علماً أن  $C = 0,1 \mu F$  ، حدد القيمة المناسبة لمقاومة الدارة بين القيم التالية :  $200 K\Omega$  ،  $2 K\Omega$  ،  $20 K\Omega$

10. ما هو دور الجزء الثالث ؟

المعطيات :  $F_p = 20 \text{ KHz}$  ،  $f_s = 1000 \text{ Hz}$  ،  $L_0 = 10 \text{ mH}$

نريد إنجاز تضمين وسع توتر جيبى  $u_1(t) = U \cos(2\pi F_1 t)$  بواسطة توتر جيبى  $u_2(t) = U_{m2} \cos(2\pi F_2 t) + U_0$  تردده  $F_2$

1. ما المركبة الإلكترونية اللازمة لإنجاز هذا التضمين ؟

2. مثل التركيب الكهربائي .

3. ما الشرط الذي يجب أن يحققه الترددان  $F_1$  و  $F_2$  ليكون التضمين جيد ؟

4. يكتب تعبير التوتر عند مخرج المركبة الإلكترونية :

$$u(t) = U_m(t) \cos(2\pi F_1 t)$$

استنتج تعبير  $U_m(t)$

5. ما الاحتياطات اللازم اتخاذها للحصول على تضمين جيد ؟

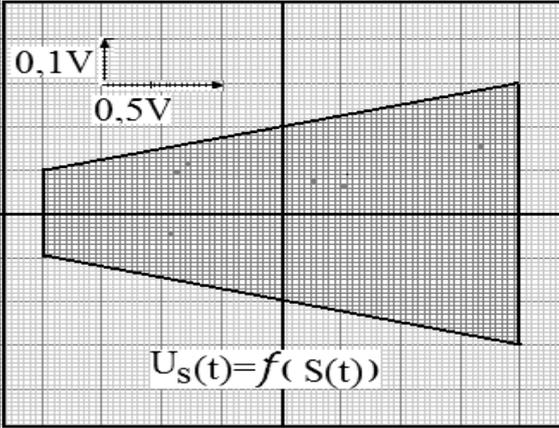
6. مكنت معالجة التوترات ، بطريقة ازالة الكسح ، من الحصول على

الشكل جانبه :

1. 6- من خلال الشكل أحسب نسبة التضمين  $m$  . ماذا تستنتج؟

2. 6- حدد قيمة كل من  $U_0$  و  $U_{m2}$

2. 6- كيف سيكون الشكل المحصل عليه في الحالة  $m=1$  وعند  $m>1$  ؟

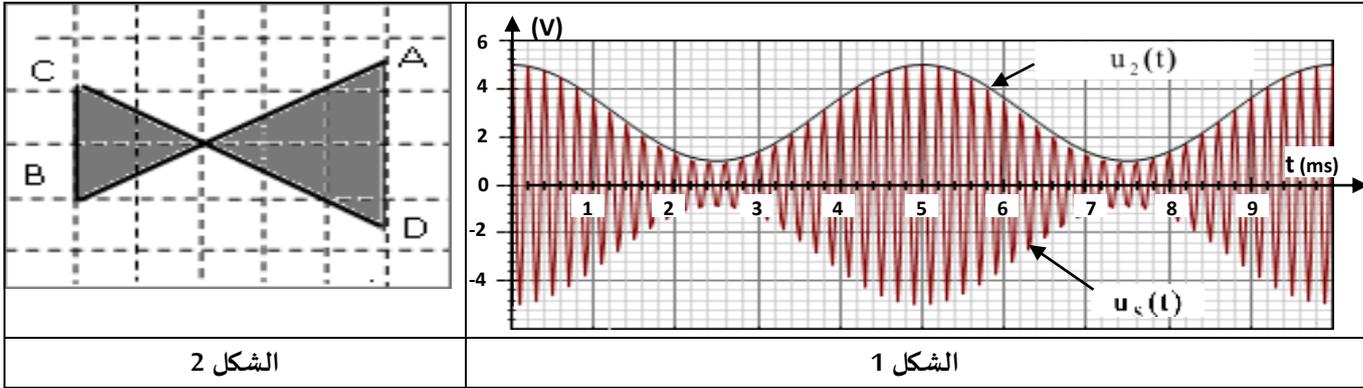


### التمرين الخامس

نطبق في المدخل  $E_1$  لدارة متكاملة منجزة للجداء معاملها  $k=0,1V^{-1}$  توترا تردده  $F_p(t)=P_m \cos(2\pi Ft)$  و في المدخل  $E_2$  توترا

$u_2(t)=S_m \cos(2\pi ft) + U_0$  ( مع  $U_0$  : توتر مستمر). فنحصل عند مخرج الدارة المتكاملة على توتر مضمن الوسع  $u_s(t)$  .

نعين التوتر  $u_2(t)$  على المدخل X لرأس التذبذب و  $u_s(t)$  على المدخل Y فنحصل على الشكل 1



1- ما الفائدة من تمثيل المنحنيين  $u_2(t)$  و  $u_s(t)$  على نفس المبيان.

1- 2- أكتب تعبير  $u_s(t)$  بدلالة معطيات التمرين .

2- 3- عين مبيانيا :

1- 3-3- الوسع  $S_m$  والتردد  $f$  للإشارة المضمنة و الوسع  $P_m$  و التردد  $F$  للموجة الحاملة و التوترو  $U_0$  .

2- 3-3- القيمتين الحديتين  $U_{s_{min}}$  و  $U_{s_{max}}$  للتوتر  $u_s(t)$  . أكتب تعبير نسبة التضمين  $m$  بدلالة  $U_{s_{min}}$  و  $U_{s_{max}}$  .

2- 4- أحسب قيمة  $m$  بطريقتين مختلفتين. ما طبيعة التضمين في هذه الحالة. علل جوابك.

4- أحسب الترددات التي تظهر على طيف الترددات للموجة المضمنة.

5- ما الفائدة من إضافة المركبة المستمرة للتوتر  $U_0$  ؟ ما المشكل الذي يحدث عند الاستقبال إذا حذفنا  $U_0$  .

6- غير قيمة الوسع  $S_m$  فنحصل في النظام X-Y على المنحنى الممثل في الشكل 2 :

1- 6-6- ماذا نسمي هذه الظاهرة ؟ علل جوابك.

ما هو المشكل الذي يحدث عند الاستقبال؟ علل جوابك .

2- 6-6- ما قيمة الوسع  $S_m$  في هذه الحالة؟ أوجد أرتايب النقط A و B و C و D .

7- نرسل موجة مضمنة الوسع لها نفس شكل لتوتر  $u_s(t)$  ( الشكل اعلاه ) ويتم

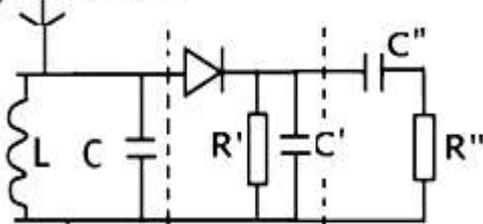
استقبالها من طرف جهاز الاستقبال مكون من هوائي ودارة سداة LC وكاشف

الغلاف  $R'C'$  ومرشح للتوترات العالية  $R''C''$  نعطي :  $C=1\mu F$  و  $R'=1k\Omega$

1- 7-7- مثل دارة جهاز الاستقبال. ما دور الطابق المكون من الدارة السداة و الهوائي أحسب قيمة معامل التحريض الذاتي للوشيعه L

2- 7-7- من بين القيم التالية ل C' ما القيمة المناسبة للحصول على إزالة التضمين جيدة :  $1\mu F, 0,9\mu F, 80nF, 60nF$

هوائي الاستقبال



## الكيمياء ❖

### التمرين الأول

1- نعتبر التفاعل بين الأيونات  $SO_3^{2-}$  و الماء. يتفاعل الماء كحمض ، بدئيا نعتبر أن  $Q_{r,i}=0$  .  
1- أكتب معادلة التفاعل.

2- حدد ثابتة التوازن المقرونة بهذه المعادلة.

3- استنتج منحنى تطور المجموعة الكيميائية.

نعطي :  $pK_A=7,2$  بالنسبة للمزدوجة:  $HSO_3^-(aq)/SO_3^{2-}(aq)$  .  $K_e=1,0 \cdot 10^{-14}$  .

II- نعتبر تفاعل ذوبان كبريتات الفضة  $Ag_2SO_4(s)$  . قيمة ثابتة التوازن المقرونة بمعادلة هذا التفاعل هي:  $K=1,6 \cdot 10^{-5}$  . ندرج بدئيا  $1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$  من كبريتات الفضة في  $500 \text{ ml}$  من الماء.

1- أكتب معادلة ذوبان كبريتات الفضة.

2- أحسب خارج التفاعل في الحالة البدئية ، قبل بداية التطور.

3- في أي منحنى تتطور هذه المجموعة ؟

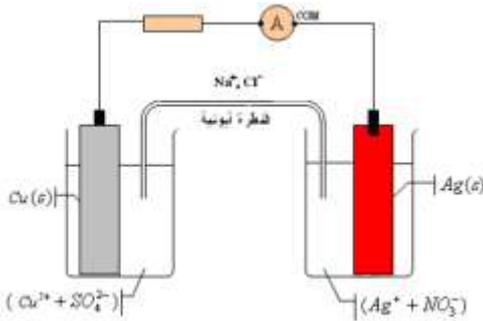
4- أنشئ جدول التقدم الوصفي لهذا التحول و عبر عن خارج التفاعل عند التوازن.

5- أحسب التقدم عند التوازن . ما كتلة كبريتات الفضة غير المذابة ؟

نعطي :  $M(Ag)=107,9 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $M(O)=16,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ;  $M(S)=32,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

### التمرين الثاني : عمود نحاس - فضة

ننجز التركيب التجريبي التالي ، فيشير الأمبيرمتر إلى قيمة سالبة  $I = -20 \text{ mA}$   
نعطي :  $1F = 9,65 \cdot 10^4 \text{ C} \cdot \text{mol}^{-1}$



1. أنقل التركيب التجريبي إلى ورقتك وبين عليه قطبية العمود ، محددا منحنى التيار الكهربائي معلا جوابك ، ثم استنتج منحنى مختلف حملات الشحنات ( الالكترونات والايونات )

2. ما دور القنطرة الأيونية؟

3. اعط نصف معادلتى التفاعل عند كل الكترود

(عند الكترود النحاس وعند الكترود الفضة ) ، ثم استنتج الانود والكاتود معلا جوابك؟

4. استنتج المعادلة الحصيلة للتفاعل ، ثم اعط الجدول الوصفي لهذا التفاعل

5. علما أن للمحلولين نفس التركيز C ، عبر عن خارج التفاعل البدئي  $Q_{r,i}$  للمعادلة بدلالة C

6. علما أن هذا العمود يشتغل لمدة  $30 \text{ min}$  . أحسب كمية الكهرباء الممنوحة خلال مدة الاشتغال

7. أحسب قيمة تقدم التفاعل x بعد تمام مدة الاشتغال

8. أحسب  $\Delta n(Cu^{2+})$  و  $\Delta n(Ag^+)$  ، بعد تمام مدة الإشتغال

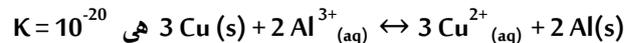
9. استنتج تغير تركيز الأيونات  $[Cu^{2+}]$  و  $[Ag^+]$  علما أن للمحلولين نفس الحجم  $V = 200 \text{ mL}$

### التمرين الثالث:

ننجز العمود نحاس - ألومنيوم بوصل نصفى العمود بواسطة قنطرة ملحية لكلورور

الألومنيوم  $(NH_4^+ + Cl^-)$  . نعطي  $M(Al) = 27 \text{ g/mol}$

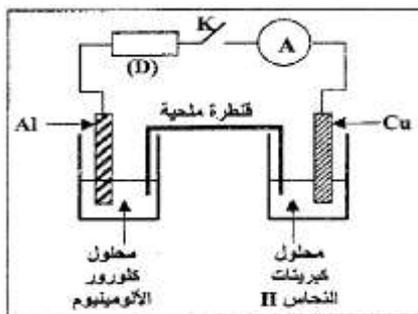
ثابتة التوازن المقرونة بمعادلة التفاعل بين فلز النحاس وايونات الألومنيوم :



$K = 10^{-20}$  هي

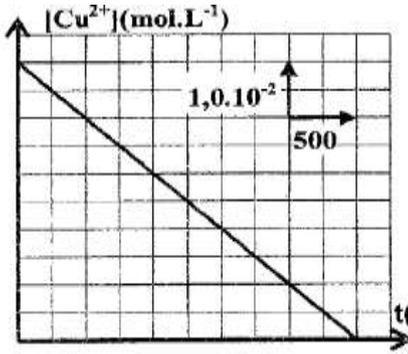
يتكون النصف الأول للعمود من صفيحة من نحاس مغمورة جزئيا في محلول مائي

لكبريتات النحاس II تركيزه  $C_0$  وحجمه  $V = 50 \text{ mL}$  .



شكل I

يتكون النصف الثاني للعمود من صفيحة الألومنيوم مغمورة جزئيا في محلول مائي لكورور الألومنيوم ( $Al^{3+} + 3Cl^-$ ) له نفس التركيز  $C_0$  ونفس الحجم  $V$ .



نركب بين قطبي العمود موصلا أوميا (D) وأمبيرمترا وقاطعا لتيار K الشكل 1 .  
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. باعتماد معيار التطور التلقائي ، حدد منحنى تطور المجموعة الكيميائية المكونة للعمود

1.2. 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  $\Delta m$

#### التمرين الرابع:

ننجز عمودا بوصل ، بواسطة قنطرة ملحية ، نصفى عمود . الأول مكون من صفيحة رصاص كتلتها  $m=45g$  مغمورة في محلول مائي لنترات الرصاص ( $Pb_{(aq)}^{2+} + 2NO_{3(aq)}^-$ ) تركيزه  $C=0.1mol/L$  . و الثاني مكون من سلك من فضة كتلته  $m'=10g$  مغمور في محلول مائي لنترات الفضة ( $Ag_{(aq)}^+ + NO_{3(aq)}^-$ ) تركيزه  $C'=0.05mol/L$  . يبين الفولطمتر عند تركيبه بين مربطي العمود أن القطب السالب هو صفيحة الرصاص . حجم كل من المحلولين هو  $v=200mL$  . قيمة ثابتة التوازن للتفاعل الحاصل داخل العمود هي:  $K=6,8.10^{28}$

1- مثل هذا العمود مبينا عليه منحنى التيار الكهربائي ومنحنى حركة الإلكترونات مع تسمية كل إلكترود

2- أكتب نصفي معادلة التفاعل الذي يحدث بجوار كل إلكترود ، ثم استنتج المعادلة الحصيلة

3- أحسب خارج التفاعل في الحالة البدئية وإستنتج منحنى التطور التلقائي للمجموعة

4- أحسب تغير كتلة صفيحة الرصاص علما ان مدة إشتغال المولد دامت 1h و أن شدة التيار المارة في العمود خلال هذه المدة هي  $I=0.1A$

5- ما هي كمية الكهرباء القصبوية لهذا العمود .

6- ما هي المدة القصبوية التي يمكن أن يشتغلها هذا العمود

نعطي :  $M(Pb)=207.2g/mol$  و  $M(Ag)=107.9g/mol$  و  $F=96500C/mol$

#### تمارين الكتاب المدرسي " المفيد في الكيمياء "

• تمارين : 5 ، 6 ، 7 ص 127 ، 8 ، 9 ، 10 ص 128

«انتظار النَّجَاح بدون العمل الشاق لتحقيقه، يعادل انتظار الحصاد بدون بذر البذور»

« في قلب كل إنسان نبتة صالحة؛ إن سقاها بالخير تفرّعت وصنعت له بستانا ، وإن سقاها بالشر فسدت وأفسدت أرضه.» .

حظ سعيد للجميع

الله ولي التوفيق