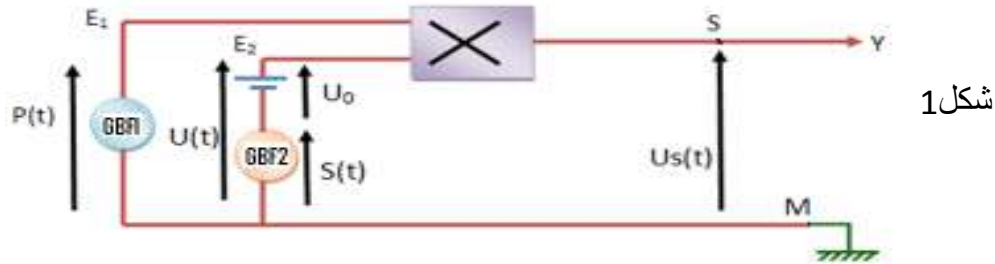


من اجل نقل المعلومة الصوتية ذات تردد منخفض, نقوم بتحويلها الى اشارة كهربائية بواسطة ميكروفون ثم نقوم بتضمين وسع توتر الموجة الحاملة لهذه الإشارة كما يوضح الشكل اسفله :



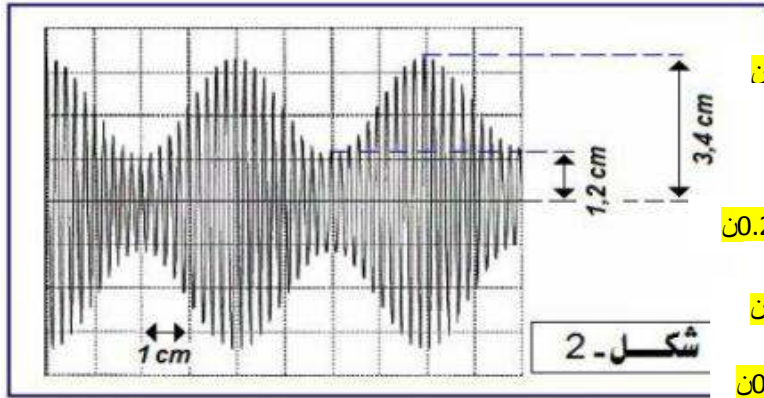
الهدف من هذا التمرين تحقيق تضمين وسع التوتر الحامل لمعلومة صوتية التي نمذجها بموجة جيبية تكتب على شكل: $S(t) = S_m \cos(2\pi f_s t)$. ولارسال الإشارة ننجز التركيب التجريبي اسفله (شكل 1)



يطبق مولد الترددات المنخفضة GBF1 في المدخل E1 توترا جيبيا $P(t) = P_m \cos(2\pi f_p t)$ (توتر حامل)

ويطبق المولد GBF2 في المدخل E2 توترا جيبيا $S(t)$ بالإضافة الى التوتر المستمر U_0 المضبوط على القيمة $U_0 = 2.3V$ وللمعاينة توتر الخروج $U_s(t)$ على شاشة راسم التذبذب نربط المخرج S بالمدخل Y والنقطة M بالهيكل فنحصل على الرسم الممثل اسفله (شكل 2).

نضبط الحساسية الرأسية على: 2V/div ونضبط الكسح على: 25ms/div مع 1div=1cm



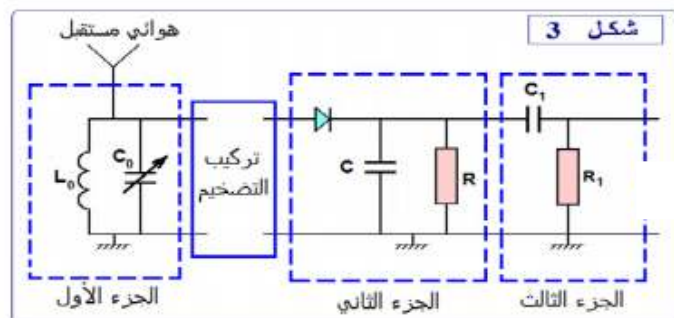
شكل - 2

❖ أسئلة :

1. ما اسم الجهاز المستعمل ؟ وما الهدف من إستعماله؟ 0.5
2. التوتر المعان على شاشة راسم التذبذب يتناسب مع جداء التوترين $U(t)$ و $P(t)$ المطبقين عند مدخليهما E_1 و E_2 $U_s(t) = K \times U(t) \times P(t)$ 0.5
- أ ما مدلول الثابتة K وما وحدتها في النظام العلمي للوحدات 0.25
- ب. بين أن تعبير وسع التوتر المضمن $U_m(t)$ على الشكل التالي : $U_m(t) = A [m \cos(2\pi f_s t) + 1]$ 1
- محددا تعبير كل من A و m 0.5
- ج. يتغير الوسع المضمن $U_m(t)$ بين قيمتين حديتين $U_{m,max}$ و $U_{m,min}$ ، حدد هاتين القيمتين 0.5
- د. أوجد قيمة كل من تردد التوتر المضمن f_s (الإشارة المراد إرسالها) وتردد التوتر المضمن F_p (التوتر الحامل) 0.5
- أوجد تعبير m نسبة التضمين بدلالة كل من $U_{m,max}$ و $U_{m,min}$ ، أحسب قيمة نسبة التضمين m 0.5
- أذكر شروط الحصول على تضمين جيد (شرطين) ، هل هذا التضمين جيد أم رديء 0.5
- أوجد التعبير العددي للإشارة المراد إرسالها $S(t)$ 0.5

❖ عملية إزالة تضمين الوسع :

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



شكل 3

6. ما هو دور الجزء الأول من التركيب ؟ علل جوابك 0.25
7. ما هي القيمة التي يجب أن تأخذها C_0 لكي يتحقق هذا الجزء من الدارة الهدف المتوخى منه ؟ نأخذ $\pi^2 = 10$ 0.25
8. ما هو دور الجزء الثاني ؟ ما هو الشرط اللازم للحصول على غلاف جيد ؟ 0.5
9. علما أن $C = 0,1 \mu F$ ، حدد R القيمة المناسبة لمقاومة الدارة بين القيم التالية : $20 K\Omega$ ، $2 K\Omega$ ، $200 K\Omega$ 0.5
10. ما هو دور الجزء الثالث ؟ 0.25

المعطيات :

$$F_p = 20 KHz, f_s = 1000 Hz, L_0 = 10 mH$$

يهدف هذا التمرين الى دراسة سقوط حر وسقوط في مائع لكرية في مجال الثقالة... الجزان غير مستقلين

المعطيات :

- شعاع الكرية : $r = 6,00 \cdot 10^{-3} m$ ؛
- كتلة الكرية : $m = 4,10 \cdot 10^{-3} kg$.
 $g = 10 m/s^2$

نذكر أن شدة دافعة أرخميدس تساوي شدة وزن الحجم المزاح للسائل.

الجزء الأول :

السقوط الرأسى الحر لكرية حديدية

عند اللحظة $(t=0)$ ، نحرر بدون سرعة بدئية من موضع O يوجد على ارتفاع من سطح الأرض، كرية حديدية متجانسة كتلتها m . ندرس حركة الكرية في معلم (O, \vec{k}) مرتبط بالأرض (الشكل 1).

1.1. بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أثبت المعادلة التفاضلية التي يحققها z_G أنسوب G

0.75ن

مركز قصور الكرية في المعلم (O, \vec{k}) .

0.5ن

2.1. استنتج طبيعة حركة G .

0.5ن

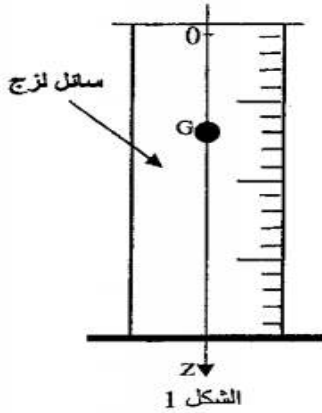
3.1. اكتب المعادلة الزمنية $z_G(t)$ لحركة G .

0.5ن

4.1. أحسب قيمة v_G سرعة G عند اللحظة $t = 2 s$.

الجزء الثاني : دراسة سقوط جسم صلب متجانس في مائع .

تُمكن دراسة سقوط جسم صلب متجانس في سائل لزج من تحديد بعض المقادير الحركية ولزوجة السائل المستعمل.



نملأ أنبوباً مدرجاً بسائل لزج وشفاف كتلته الحجمية ρ ثم نُسقط فيه كرية متجانسة كتلتها m ومركز قصورها G بدون سرعة بدئية عند اللحظة $t=0$. ندرس حركة G بالنسبة لمعلم أرضي نعتبره غاليليا .

نمعلم موضع G عند لحظة t بالأنسوب z على محور Oz رأسي موجه نحو الأسفل (الشكل 1).

نعتبر أن موضع G منطبق مع أصل المحور Oz عند أصل التواريخ وأن دافعة أرخميدس \vec{F} غير مهمة بالنسبة لباقي القوى المطبقة على الكرية.

ننمذج تأثير السائل على الكرية أثناء الحركة بقوة احتكاك $\vec{f} = -k\vec{v}_G$ ، حيث \vec{v}_G متجهة سرعة G عند لحظة t و k معامل ثابت موجب .

1- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، بين أن المعادلة التفاضلية لحركة G تكتب على الشكل $\frac{dv_G}{dt} + A.v_G = B$

محددا تعبير A بدلالة k و m وتعبير B بدلالة شدة الثقالة g و m و ρ و حجم الكرية. 1ن

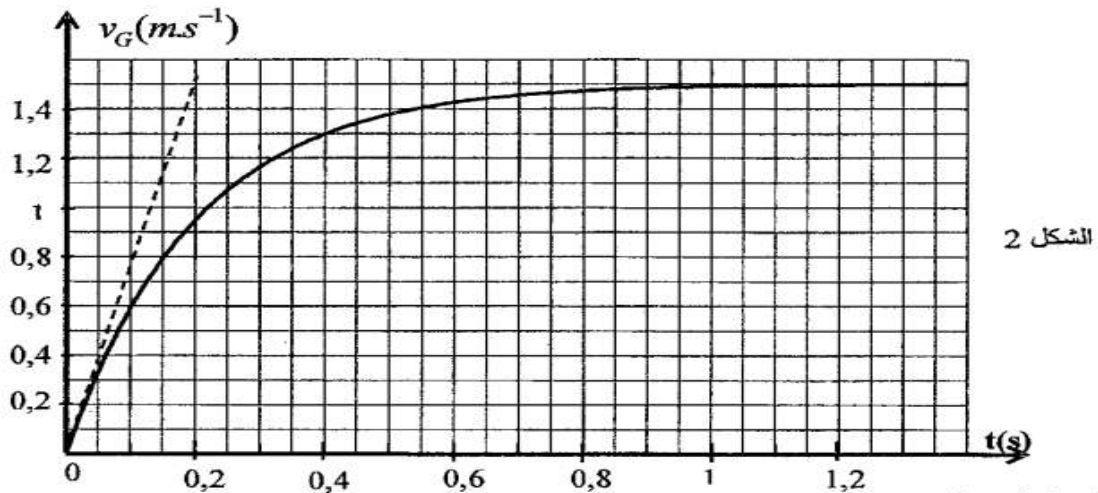
2- تحقق أن التعبير $v_G(t) = \frac{B}{A} (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ حل للمعادلة التفاضلية ، حيث $\tau = \frac{1}{A}$ الزمن المميز للحركة 1ن

0.5ن

3- اكتب تعبير السرعة الحدية V_{lim} لمركز قصور الكرية بدلالة A و B .

4- نحصل بواسطة عدة معلوماتية ملائمة على منحنى الشكل 2 ، الذي يمثل تغير السرعة v_G بدلالة الزمن ؛

حدد مبيانيا قيمتي τ و V_{lim} . 1ن



0.5 ن

- 5- أوجد قيمة المعامل k .
 6- يتغير المعامل k مع شعاع الكرية و معامل اللزوجة η للسائل وفق العلاقة التالية : $k = 6\pi\eta r$.
 حدد قيمة η للسائل المستعمل في هذه التجربة .

0.5 ن

- 7- تكتب المعادلة التفاضلية لحركة G كالتالي : $\frac{dv_G}{dt} = 7,57 - 5 v_G$ ؛ باعتماد طريقة أولير ومعطيات الجدول
 أوجد قيمتي a_1 و v_2 .

1 ن

t (s)	v (m.s ⁻¹)	a (m.s ⁻²)
0	0	7,57
0,033	0,25	a_1
0,066	v_2	5,27

موضوع الكيمياء : (6.25 نقط)

عمود نحاس - فضة

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

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 القطرة الأيونية؟ 0,5 ن

3. اعط نصف معادلتى التفاعل عند كل الكترود

(عند الكترود النحاس و عند الكترود الفضة) ، ثم استنتج الانود

والكاثود معلا جوابك؟ 1 ن

4. استنتج المعادلة الحصيلة للتفاعل ، ثم اعط الجدول الوصفي لهذا
 التفاعل 0,75 ن

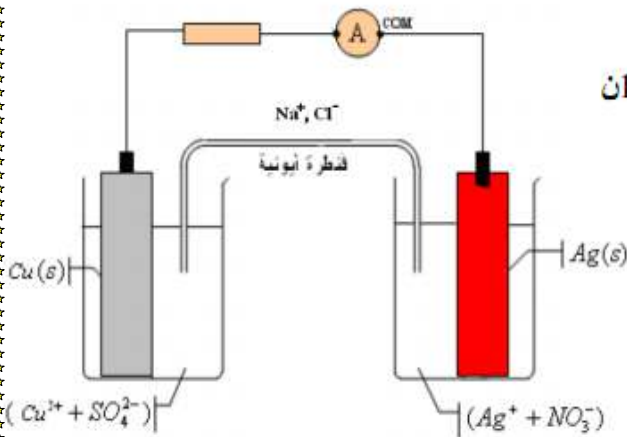
5. علما أن للمحلولين نفس التركيز C ، عبر عن خارج التفاعل البدني Q_{ri} للمعادلة بدلالة C 0,5 ن

6. علما أن هذا العمود يشتغل لمدة 30 min . أحسب كمية الكهرباء الممنوحة خلال مدة الاشتغال 0,5 ن

7. أحسب قيمة تقدم التفاعل x بعد تمام مدة الاشتغال 0,5 ن

8. أحسب $\Delta n(\text{Ag}^+)$ و $\Delta n(\text{Cu}^{2+})$ ، بعد تمام مدة الاشتغال 1 ن

9. استنتج تغير تركيز الأيونات $\Delta [\text{Ag}^+]$ و $\Delta [\text{Cu}^{2+}]$ علما أن للمحلولين نفس الحجم $V = 200 \text{ mL}$ 0,5 ن



المرجو اعطاء التعابير الرياضية قبل التطبيق العددي

وفقك الله وزادك في العلم ببسطة

موضوع الفيزياء 1

اسم الجهاز : الدارة المتكاملة المنجزة للجذاء. الهدف منه انجاز جذاء التوترين الحامل والمضمن
المزاج ب U_0

مدلول K: معامل مميز للدارة المتكاملة المنجزة للجذاء. وحدة K هي v^{-1} لان $[u]=[k].[U].[U]$

2-ب 1 تعبير وسع التوتر المضمن $U_m(t)$: لدينا

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

$$= K(U_0 + S(t))P(t)$$

$$= K[U_0 + S_m \cos(2\pi \cdot f_s \cdot t)]P_m \cos(2\pi \cdot f_p \cdot t)$$

$$= K \cdot P_m \cdot U_0 [1 + \frac{S_m}{U_0} \cos(2\pi \cdot f_s \cdot t)] \cos(2\pi \cdot f_p \cdot t)$$

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

ومنه

$$A = K \cdot P_m \cdot U_0 \quad m = \frac{S_m}{U_0}$$

مع

2-ج 1 تحديد القيمتين الحديتين : $U_{min} = 1.2 \times 2 = 2.4V$ و $U_{max} = 3.4 \times 2V = 6.8V$

2-د 1 حساب الترددات f_s و f_p : لدينا الدور : $T_s = 4 \times 25ms = 100ms$ و $20T_p = 4 \times 25ms$

$$f_p = \frac{1}{T_p} = 200Hz$$

$$f_s = \frac{1}{T_s} = 10Hz$$

$$f_p = \frac{1}{T_p} = 200Hz$$

$$f_s = \frac{1}{T_s} = 10Hz$$

نسبة التضمين m : لدينا $U_{min} = A[1 - m]$ و $U_{max} = A[m + 1]$

$$m = \frac{U_{max} - U_{min}}{U_{max} + U_{min}} = 0.48$$

ومنه

شروط الحصول على تضمين جيد :

$$m < 1 \quad \text{اي} \quad U_0 > S_m$$

$$f_p > f_s$$

لقد تحقق الشرطان حيث : $m = 0.48 < 1$ و $f_p = 200Hz > 10f_s = 100Hz$ ومنه التضمين جيد.

التعبير العددي للمعلومة $S(t)$: لدينا $S(t) = S_m \cos(2\pi \cdot f_s \cdot t)$

$$f_s = 10Hz \quad \text{و} \quad S_m = m \times U_0 = 0.48 \times 2.3 = 1.1V$$

اذن التعبير المطلوب هو : $S(t) = 1.1 \cos(20\pi \cdot t)$

موضوع الفيزياء 2:الميكانيك: الجزء الاول

حسب القانون الثاني لنيوتن : $\vec{P} = m\vec{a}_G$ ومنه $m \cdot g = m \cdot a_{Gz}$ اذن المعادلة التفاضلية :

$$a_{Gz} = \frac{d^2z}{dt^2} = g$$

1-1 0.75

- بما أن $a_{Gz} = g$ ومسار حركة G مستقيمي فإن حركة G مستقيمة متغيرة بانتظام

2-1 0.5

- لدينا : $d^2z/dt^2 = g$ وبالتكامل مرتين نجد أن : $z(t) = 1/2 \cdot g \cdot t^2 + V_0 \cdot t + Z_0$

3-1 0.5

وحسب الشروط البدئية $Z_0 = 0$ و $V_0 = 0$ نتوصل الى : $z(t) = 1/2 \cdot g \cdot t^2$

سرعة G هي : بما أن $a = dV/dt = g$ فإن $V(t) = g \cdot t$ لان $V_0 = 0$

ومنه عند $t = 2s$ نجد : $V(2) = 10 \cdot 2 = 20 m/s$

4-1 0.5

الميكانيك : الجزء 2

جاء القوى المطبقة على الكرة :

$$\vec{p}=mg\vec{k} \quad \vec{f}=-kv_G\vec{k} \quad \vec{F}=-\rho Vg\vec{k}$$

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن نجد :

$$\vec{p}+\vec{f}+\vec{F}=m\vec{a}$$

نسقط العلاقة على المحور (O,\vec{k})

$$mg- kv_G - \rho Vg= m.a=m \frac{dV_G}{dt}$$

$$dV_G/dt + k/m = g - \rho Vg/m \quad \text{وبالتالي :}$$

$$A = \frac{k}{m}; \quad B = g - \rho Vg/m \quad \text{بحيث :} \quad \frac{dV_G}{dt} + A = B \quad \text{المعادلة التفاضلية :}$$

$$\frac{dV_G}{dt} = \frac{B}{A\tau} e^{-t/\tau} \quad \text{نعوض تعبير } V_G(t) \text{ في المعادلة التفاضلية السابقة حيث :}$$

$$\frac{B}{A\tau} e^{-t/\tau} + B \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) = e^{-\frac{t}{\tau}} \left(\frac{B}{A\tau} - B\right) + B = e^{-\frac{t}{\tau}} (B - B) + B = B \quad \text{ومنه :}$$

$$\left(A \cdot \tau = 1 \text{ اي } \tau = 1/A \text{ حيث } \right) \quad \text{اذن } V_G(t) \text{ حل للمعادلة التفاضلية .}$$

$$V_{lim}=B/A \quad \text{السرعة الحدية } V_{lim} \text{ تحقق } \frac{dV_{lim}}{dt}=0 \text{ ومنه من المعادلة التفاضلية نجد أن}$$

$$V_{lim}=\lim_{t \rightarrow \infty} V_G(t) = B/A \quad \text{طريقة 2 :}$$

$$\tau=0.2 \text{ s} \quad \text{و} \quad V_{lim}=1.5 \text{ m/s} \quad \text{من المبيان :}$$

$$K=m \cdot A=m/\tau = 2,05 \cdot 10^{-2} \text{ (SI)} \quad \text{قيمة K : لدينا}$$

تحديد معامل اللزوجة للسائل $(\eta \text{ تقرأ } \text{eta})$. لدينا حسب علاقة Navier stoks

$$k=6\pi\eta \quad \text{ومنه} \quad \eta = k/6\pi r = 0.18 \text{ (SI)}$$

طريقة أولير :

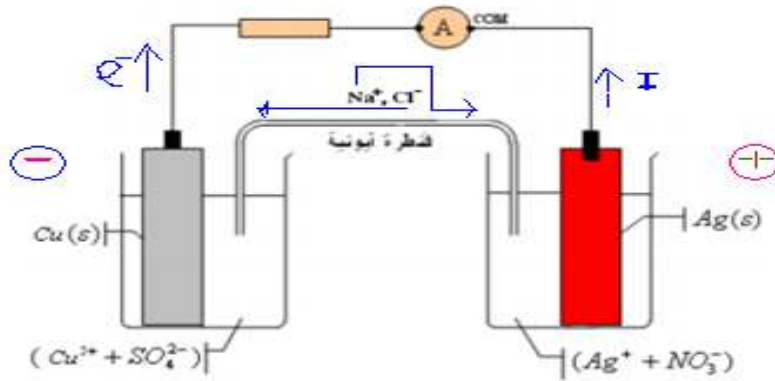
$$a_1=7.57-5 \cdot 0.25 = 6.32 \text{ m/s} \quad \text{ومنه} \quad a_1 = 7,57 - 5 \cdot v_1 \quad \text{لدينا}$$

$$v_2=v_1+a_1 \cdot \Delta t=0.25+6.32 \cdot 0.033 = 0.46 \text{ m/s} \quad \text{ولدينا}$$

ملحوظة : طريقة أولير رقمية تكرارية méthode itérative قد تكون لا نهائية..ولبرمجتها نحتاج الى برانم رياضية-فيزيائية بعد وضع خوارزمية خاصة مثال هذه البرانم Mathlab ou fortran ou C ou C++.....

موضوع الكيمياء

بما ان $I < 0$ فإن المربط com مرتبط بالقطب الموجب للعمود.



دور القنطرة الأيونية : تحافظ القنطرة على الحياد الكهربائي في الكتروليتي المقصورتين (نصفي العمود) بحيث تزود جهة الكاثود بأيونات وجهة الأنود بالأيونات .

عند الكترود النحاس : $\text{Cu} \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{e}^-$ يسمى هذا الالكترود بالأنود
عند الكترود الفضة : $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$ يسمى هذا الالكترود بالكاثود
المعادلة الحصيلة للتفاعل : $\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$

الجدول الوصفي :

الحالة	التقدم	$\text{Cu} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}$				كمية مادة الالكترونات المتبادلة e^-
البدئية	0	ni(Cu)	ni(Ag+)	ni(Cu ²⁺)	ni(Ag)	0
الوسيطه	X	ni(Cu)-X	ni(Ag+)-2X	ni(Cu ²⁺)+X	ni(Ag)+2X	2X
النهائية	Xm	ni(Cu)-Xm	ni(Ag+)-2Xm	ni(Cu ²⁺)+Xm	ni(Ag)+2Xm	2Xm

خارج التفاعل :

$$Q_{r,i} = [\text{Cu}^{2+}]/[\text{Ag}^+]^2 = C/C^2 = 1/C$$

$$Q = |I * \Delta t| = 20 * 10^{-3} * 30 * 60 = 36 \text{ C} \quad \text{كمية الكهرباء}$$

بعد تمام اشتغال العمود : $n(\text{e}^-) = 2.X$ ومنه

$$Q = |I * \Delta t| = |n(\text{e}^-) * F| = 2X.F$$

$$X = \frac{|I * \Delta t|}{2F} = 1.86 * 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\Delta n[\text{Cu}^{2+}] = (\text{ni}(\text{Cu}^{2+}) + X) - \text{ni}(\text{Cu}^{2+}) = X = 1.86 * 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\Delta n[\text{Ag}^+] = (\text{ni}(\text{Ag}^+) + X) - \text{ni}(\text{Ag}^+) = -2X = -3.72 * 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\Delta[\text{Cu}^{2+}] = \frac{\Delta n(\text{Cu}^{2+})}{V} = \frac{X}{V} = 9.3 * 10^{-4} \text{ mol/L}$$

$$\Delta[\text{Ag}^+] = \frac{\Delta n(\text{Ag}^+)}{V} = \frac{-2X}{V} = -18.6 * 10^{-4} \text{ mol/L}$$