

**كيمياء 1 : (2 نقط)**

نذيب  $n_0 = 0,4 \text{ mol}$  من المركب الأيوني كلورور الفضة  $\text{AgCl}_{(s)}$  في حجم  $V = 200 \text{ mL}$  من الماء الخالص فنقيس موصلية المحلول عند حصول التوازن فنجد:  $\sigma = 0,19 \text{ S.m}^{-1}$

0,25

(1) اكتب معادلة الذوبان.

0,75

(2) أحسب ثابتة التوازن للتفاعل، نعطي  $\lambda_{\text{Ag}^+} = 7,4 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$  ،  $\lambda_{\text{Cl}^-} = 7,6 \text{ mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$

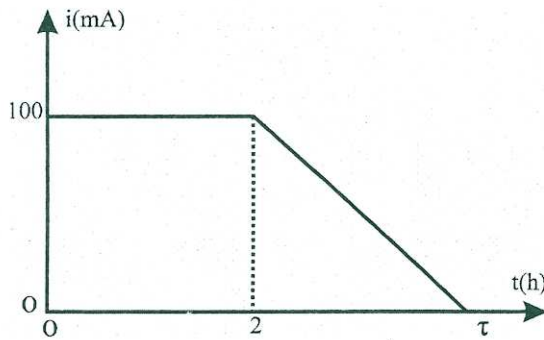
1

(3) نقوم بغسل كتلة  $m = 57,4 \text{ g}$  من كلورور الفضة بماء خالص حجمه  $V = 200 \text{ mL}$  ثم نقوم بغسل الرشاحة المحصل عليها من جديد بنفس الطريقة وبنفس الحجم من الماء الخالص. نعيد هذه التجربة عشر مرات.

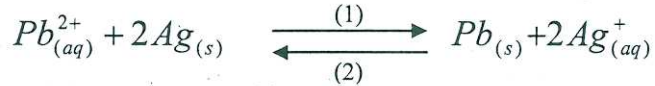
ما كتلة كلورور الفضة المتبقية؟ نعطي:  $M(\text{AgCl}) = 143,4 \text{ g.mol}^{-1}$

**التطور التلقائي لعمود رصاص - فضة.****كيمياء 2 : (3.5 نقط)**

ننجز عمودا بوصل، بواسطة قنطرة أيونية، نصفى عمود. الأول مكون من صفيحة رصاص Pb مغمورة جزئيا في محلول مائي لنترات الرصاص  $(\text{Pb}_{\text{aq}}^{2+} + 2\text{NO}_{3\text{aq}}^-)$  تركيزه  $C_1 = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$ ، والثاني مكون من سلك فضة Ag مغمور كذلك جزئيا في محلول لنترات الفضة  $(\text{Ag}_{\text{aq}}^+ + \text{NO}_{3\text{aq}}^-)$  تركيزه  $C_2 = 5,0.10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ . حجم كل من المحلولين هو  $V = 200 \text{ mL}$ .



نركب بين مربطي هذا العمود موصلا أوميا. ثم نغلق الدارة عند تاريخ  $t = 0$ . تعطي الوثيقة جانبه، التطور الزمني للشدة اللحظية  $i(t)$  للتيار الكهربائي المار في الدارة أثناء اشتغال العمود يحدث، تفاعل أكسدة اختزال نمذجته بالمعادلة:



حيث الثابتة المقرونة بالمعادلة هي:  $K = 10^{-29}$

نعطي:

$$F = 9,65.10^4 \text{ C.mol}^{-1} , M(\text{Pb}) = 207,2 \text{ g.mol}^{-1} , M(\text{Ag}) = 107,9 \text{ g.mol}^{-1}$$

(1) أحسب  $Q_{\text{ri}}$  خارج التفاعل البدئي ثم استنتج قطبية العمود.

0,75

(2) أعط التبيانة الإصطلاحية للعمود المدروس.

0,25

(3) حدد التركيز المولي الفعلي للأيون  $\text{Ag}^+$  عند التاريخ  $t = 2 \text{ h}$ .

0,75

(4) أوجد  $\Delta m$  تغير كتلة الفلز المستهلك.

0,75

(5) علما أن الفلزات الرصاص والفضة استعملت بوفرة حدد معللا جوابك قيمة،  $\tau$ ، عمر العمود.

1

**خط منحنى الرنين لمتذبذب كهربائي.****فيزياء 1 : (2.5 نقط)**

نتوفر على مولد للترددات المنخفضة (GBF)، وشيعة مقاومتها  $r$  ومعامل تحريضها  $L$ ، موصل أومي مقاومتها  $R_0 = 30 \Omega$ ، مكثف سعته  $C$  ورسم تذبذب ذي مدخلين  $Y_A$  و  $Y_B$ .

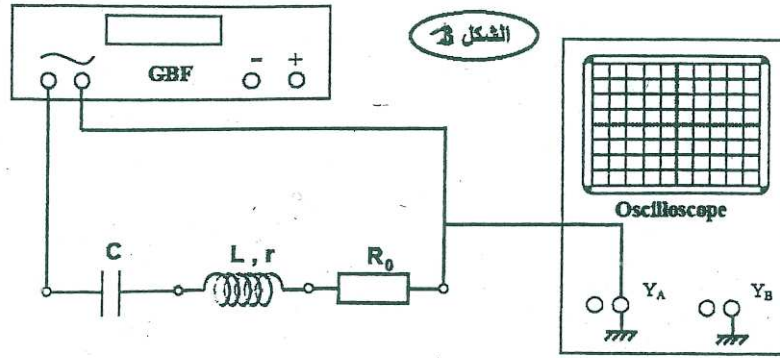
نريد خط نقطة بنقطة، منحنى شدة التيار  $I_m = f(N)$  لثنائي القطب RLC المتوالي.

(1) أتمم التركيب التجريبي الممثل في الشكل 1 مبينا كيفية ربط راسم التذبذب لإنجاز القياسات الضرورية للدراسة.

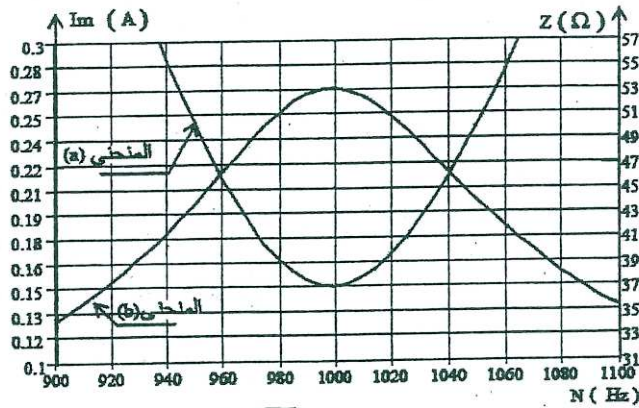
0,5

(2) نغير التردد للتوتر المتناوب الجيبي المطبق من طرف GBF ونحافظ على توتره القصوي  $U_m$  ثابت، نسجل القيم القصوية للتوترات اللازمة، مكنت معالجة هذه النتائج من خط المنحنيين (a) و

(b) (الشكل 2).



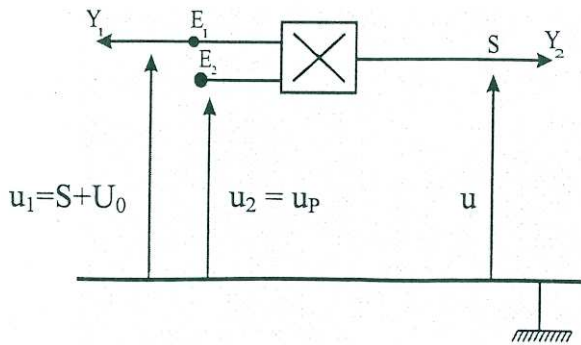
الشكل 3



الشكل 4

- 2.1 أقرن معلا جوابك المنحنيين (a) و (b) بالدالة الموافقة. 0,5  
2.2 حدد التوتر القصوي  $U_m$  المطبق من طرف المولد. 0,5  
3.2 أعط معلا جوابك قيمة  $r$  مقاومة الوشيعة. 0,5  
4.2 أوجد قيمة  $Q$  معامل الجودة لثنائي القطب RLC. 0,5

## فيزياء 2: (3 نقط)



الشكل 1

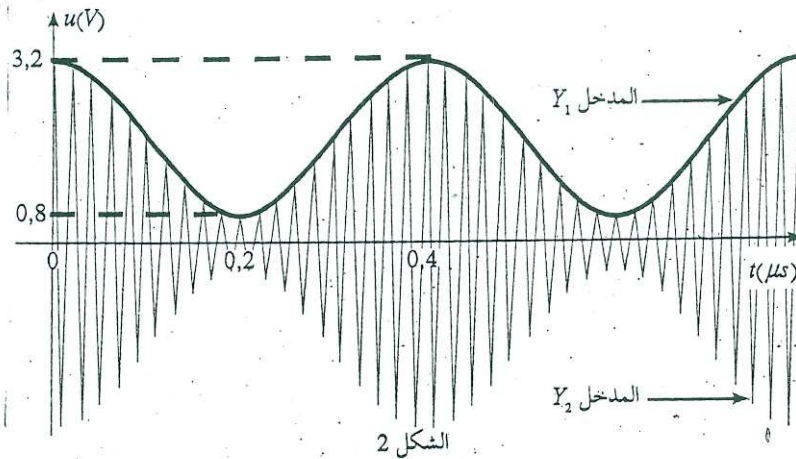
لإرسال إشارة جيبية تؤثرها  $S(t) = S_m \cdot \cos(2\pi ft)$   
ننجز عملية التضمين بالوسع لموجة حاملة تؤثرها  
 $u_p(t) = P_m \cdot \cos(2\pi Ft)$  باستعمال الدارة المنجزة  
للجداء حيث نحصل على التوتر  $u = k \cdot u_1 \cdot u_2$   
حيث  $K = 0,1 V^{-1}$  . نصل المدخلين  $Y_2$  و  $Y_1$   
لكاشف تذبذب بالنقطتين  $E_1$  و  $S$  من الدارة فنحصل  
على منحنى الشكل 2.  
1) حدد التردد  $f$  و  $F$ .

2) أوجد تعبير معامل التضمين  $m$  المعرف بالعلاقة  $m = \frac{S_m}{U_0}$  ، بدلالة  $U_{min}$  و  $U_{max}$  القيمتين

0,5

0,75

- الحديتين ل  $U_m$  وسع التوتر  $u(t)$ ، أحسب قيمة  $m$ .  
 (3) هل هذه التجربة تحقق شرطي جودة التضمين؟ علل جوابك. 0,25  
 (4) حدد مبيانيا قيمة كل من  $S_m$ ،  $U_0$  و  $P_m$  0,75  
 (5) مثل كيفيا ما نشاهده في حالة  $U_0 = 0V$ ، على شاشة كاشف التذبذب إذا ضبط على النمط XY. 0,75  
 علل جوابك.



### فيزياء 3: (3 نقط)

نحرق كرية (a) من حديد بدون سرعة بدئية عند أصل التواريخ فتتحرك رأسيا داخل سائل كتلته الحجمية  $\rho_0 = 1g/cm^3$  تخضع الكرية إضافة لوزنها إلى دافعة أرخميدس  $\vec{F}$  وقوة الاحتكاك المائع المطبقة من طرف السائل والتي نعتبر أن شدتها تعطى بالعلاقة التالية:  $f = kv^n$  حيث  $v$  سرعة الكرية  $k = 0,044(SI)$  ثابتة. نمعلم الحركة على محو (OZ) رأسي موجه نحو الأسفل.  
 نعطي: الكتلة الحجمية الحديد  $\rho = 7.8g/cm^3$ . شعاع الكرية  $r = 0,8cm$ . حجم الكرية  $V = \frac{4}{3}\pi r^3$

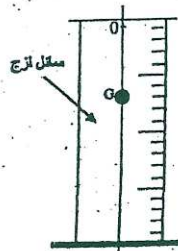
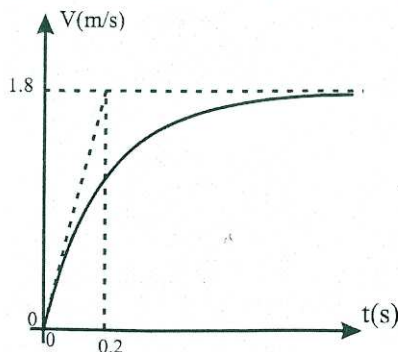
(1) بين أن المعادلة التفاضلية لحركة الكرية تكتب على الشكل التالي:  $\frac{dv}{dt} + Av^n = B$  محددا

تعبير كل من  $A$  و  $B$ .

(2) يمثل المبيان جانبه منحنى تغير سرعة الكرية بدلالة الزمن. حدد السرعة الحدية  $V_L$  والزمن المميز  $\tau$  للحركة.

(3) أوجد قيمة  $n$ .

(4) أتمم باستعمال طريقة أولير الجدول التالي:

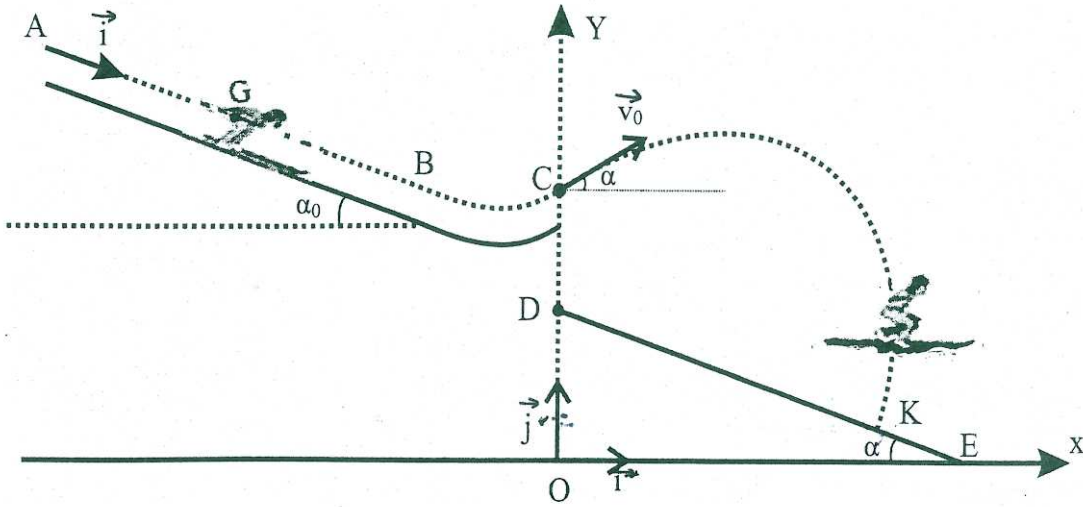


t(s)	V(m/s)	a(m/s <sup>2</sup> )
0,15	0,927	6,281
0,16		

### فيزياء 4: (6 نقط)

يهدف هذا التمرين إلى دراسة حركة متسابق خلال مرحلة الانزلاق على منحدر حلبة سباق وخلال مرحلة القفز في الهواء.

تتكون حلبة سباق من منحدر مستقيمي AB مائل بالزاوية  $\alpha_0$  بالنسبة للمستوى الأفقي ومن جزء مقعر BC ومنطقة سقوط على الجليد DE مستقيمية ومائلة بالزاوية  $\alpha$  بالنسبة للمستوى الأفقي.



1) مرحلة انزلاق متسابق على المنحدر المستقيمي.

ينطلق متسابق كتلته  $m$  ومركز قصوره  $G$  عند اللحظة  $t_0 = 0$  من الموضع  $A$  بدون سرعة بدئية. خلال حركته، نعتبر أن المتسابق يخضع إلى احتكاكات مكافئة لقوة متجهتها  $\vec{f}$  ثابتة ومنحاهها معاكس لمنحى الحركة. لدراسة حركة  $G$  نختار معلما  $(A, \vec{i})$  مرتبطا بالأرض بحيث  $x_G = x_A = 0m$  عند  $t_0 = 0s$ .

المعطيات: مسار حركة  $G$  مستقيمي؛

$\alpha = 16^\circ$ ,  $AB = 100 m$  ;  $f = 45 N$  ;  $\alpha_0 = 35^\circ$  ;  $m = 80 kg$  ;  $g = 10 m.s^{-2}$

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن أوجد:

- 1.1 إحدائيات متجهة التسارع  $\vec{a}_G$  لحركة  $G$ . 0,75
- 1.2 قيمة  $V_B$  سرعة  $G$  عند الموضع  $B$ . 0,75
- 1.3 شدة للقوة المقرونة بتأثير السطح  $AB$  على المتزلج. 1

2) مرحلة قفز المتسابق في الهواء

يمر المتسابق عبر الجزء المقعر ليقفز في الهواء من الموضع  $C$  بسرعة  $\vec{v}_0$  تكون الزاوية  $\alpha$  مع المستوى الأفقي الذي يشمل الموضع  $C$ . لدراسة حركة  $G$  في مجال الثقالة المنتظم نختار معلما متعامدا منظمًا  $(O, \vec{i}, \vec{j})$  ونعتبر لحظة مرور  $G$  من الموضع  $C$  أصلا جديدا للتواريخ  $t_0 = 0$ .

المعطيات: جميع الاحتكاكات مهملة؛

$\alpha = 16^\circ$   $CD = 42 m$  ;  $v_0 = 25 m.s^{-1}$  ;  $OC = H = 86m$  ;  $g = 10 m.s^{-2}$

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن، أوجد:

- 2.1 التعبير الحرفي للمعادلتين  $x_G(t)$  و  $y_G(t)$  لحركة  $G$ . 1
- 2.2  $y_s$  أرتوب قمة مسار حركة  $G$ . 1
- 2.3 قيمة المسافة  $DK$ ، حيث  $K$  موضع سقوط المتسابق على المنحدر  $DE$  باعتبار أن  $x_K = x_G$  و  $y_K = y_G$  عند تاريخ السقوط. 1,5