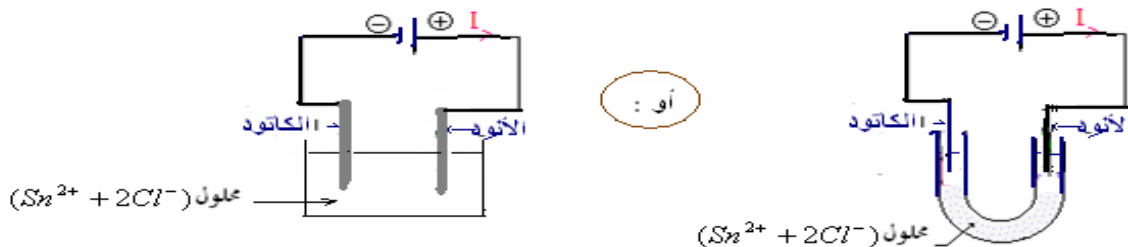
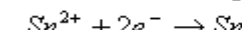


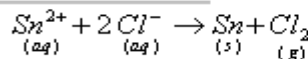
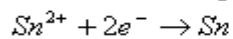
(1) تبيانة التركيب التجريبي للتحليل الكهربائي:



(2) بجوار الأنود يحدث تفاعل الأكسدة التالي:



وبجوار الكاتود يحدث تفاعل الاختزال التالي:



حصيلة التفاعل:

$$n(e^-) = \frac{I \cdot \Delta t}{F} \quad \text{مع:} \quad n(Cl_2) = \frac{V(Cl_2)}{V_M}$$

$$(3) \quad \text{من خلال نصف المعادلة:} \quad 2Cl^- + 2e^- \rightarrow Cl_2 \quad \text{لدينا:} \quad n(e^-) = n(Cl_2)$$

$$V(Cl_2) = \frac{24 \times 1,5 \times 80 \times 60}{2 \times 96500} = 0,895L = 895mL$$

$$\text{ومن هنا نجد:} \quad V(Cl_2) = \frac{V_M \cdot I \cdot \Delta t}{2 \cdot F} \quad \text{إذن} \quad \frac{V(Cl_2)}{V_M} = \frac{I \cdot \Delta t}{2 \cdot F}$$

(II) 1-1 جدول تقدم التفاعل:

$NH_3 + H_2O \rightleftharpoons NH_4^+ + HO^-$			
$C_B V_B$	excès	0	0
$C_B V_B - x_f$	excès	$x_f$	$x_f$

$$x_{\max} = C_B \cdot V_B$$

بما أن الماء مستعمل بوفرة فإن  $NH_3$  هو المتفاعل المحد : ومنه :

$$\text{لدينا: من خلال الجدول:} \quad [HO^-]_f = \frac{x_f}{V_B} \quad \text{ومن خلال الجداء الأيوني للماء:} \quad [HO^-]_f = \frac{10^{-14}}{[H_3O^+]_f} = \frac{10^{-14}}{10^{-pH}} = 10^{-14+pH}$$

$$\text{إذن:} \quad \frac{x_f}{V_B} = 10^{-14+pH} \quad \text{ومن هنا:} \quad x_f = V_B \cdot 10^{-14+pH}$$

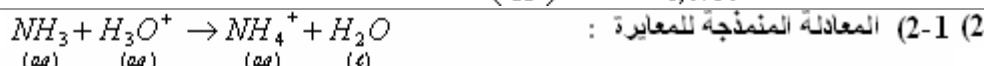
$$\text{نسبة تقدم التفاعل} \quad \tau = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{V_B \cdot 10^{pH-14}}{C_B \cdot V_B} = \frac{10^{pH-14}}{C_B} \quad \text{ت.ع:} \quad \tau = \frac{10^{10,74-14}}{2 \cdot 10^{-2}} = 0,028 \approx 0,03 \quad \text{لدينا:} \quad \tau < 1 \quad \text{التفاعل محدود.}$$

$$(1-2) \quad \text{خارج التفاعل عند التوازن:} \quad Q_{r,eq} = \frac{[NH_4^+]_{eq} \times [HO^-]_{eq}}{[NH_3]_{eq}}$$

$$\text{ولدينا:} \quad \begin{cases} [NH_4^+]_{eq} = [HO^-]_{eq} = \frac{x_f}{V_n} = \frac{\tau \cdot C_B \cdot V_B}{V_n} = \tau \cdot C_B \\ [NH_3]_{eq} = \frac{C_B \cdot V_B - x_f}{V_B} = C_B - \tau \cdot C_B = C_B(1 - \tau) \end{cases} \quad \text{إذن:} \quad Q_{r,eq} = \frac{(\tau \cdot C_B)^2}{C_B(1 - \tau)} = \frac{\tau^2 \cdot C_B}{(1 - \tau)} \quad \text{ت.ع:} \quad Q_{r,eq} \approx 1,6 \cdot 10^{-5}$$

$$(1-3) \quad \text{لدينا من خلال تعبير ثابتة التوازن:} \quad K_A = \frac{K_e}{K} \leftarrow K = \frac{[NH_4^+]_{eq} \cdot [HO^-]_{eq}}{[NH_3]_{eq}} = \frac{[NH_4^+]_{eq} \cdot [HO^-]_{eq}}{[NH_3]_{eq}} \times \frac{[H_3O^+]_{eq}}{[H_3O^+]_{eq}} = \frac{K_e}{K_A}$$

$$\text{ومن هنا:} \quad pK_A = -\log K_A = -\log \left( \frac{K_e}{K} \right) = -\log \frac{10^{-14}}{1,6 \cdot 10^{-5}} = 9,2 \quad \text{لأن:} \quad K = Q_{r,eq}$$



$$(2-2-1) \quad (2-2) \quad \text{مبيانيا نجد:} \quad pH_B \approx 5,7 \quad \text{و:} \quad V_{AB} \approx 22mL$$

$$(2-2-2) \quad \text{من خلال علاقة التكافؤ لدينا:} \quad C'_B = \frac{C_A \cdot V_{AB}}{V_B} = \frac{2 \cdot 10^{-2} \cdot 22 \cdot 10^{-3}}{30 \cdot 10^{-3}} \approx 1,5 \cdot 10^{-2} mol/L$$

(2-2-3) الكاشف الملون المناسب للمعايرة هو أحمر الفينول لأن منطقة انعطافه [5,2 - 6,8] تشمل قيمة  $pH_E = 5,7$ 

$$(2-2-4) \quad \text{لدينا:} \quad pH = pK_A + \log \frac{[NH_3]}{[NH_4^+]} \quad \text{مع:} \quad \frac{[NH_3]}{[NH_4^+]} = \frac{1}{15} \quad \text{و هي مبيانيا توافق:} \quad V_A \approx 21mL$$

(1-1) طبيعة الضوء التي تبرزها ظاهرة الحيود هي الطبيعة الموجية .

$$\lambda = \frac{L.a}{2D} \quad : \quad \text{إذن} \quad \frac{L}{2D} = \frac{\lambda}{a} \Leftarrow \begin{cases} \theta = \frac{L}{2D} \\ \theta = \frac{\lambda}{a} \end{cases} \quad \text{مع} \quad \tan \theta = \frac{L}{2D} \quad \text{منه} \quad \tan \theta \approx \theta \Leftarrow \theta \text{ صغيرة}$$

$$k = 2.\lambda.D = \frac{\Delta L}{\Delta(\frac{1}{a})} = \frac{(56-14).10^{-3}m}{(8-2).10^3m^{-1}} = 7.10^{-6}m^2 \quad : \quad \text{مع} \quad L = k \times \frac{1}{a} \quad \text{أي} \quad L = \frac{2.\lambda.D}{a} \quad \text{لدينا} \quad (1-3-1) \quad (1-3)$$

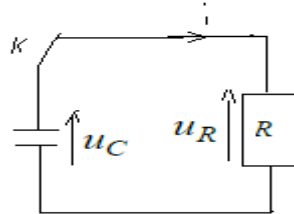
$$\lambda = \frac{k}{2D} = \frac{7.10^{-6}}{2 \times 5,54} \approx 632.10^{-9}m = 632nm \quad : \quad \text{إذن}$$

$$E = h.\nu = h.\frac{c}{\lambda} = 6,63.10^{-34} \times \frac{3.10^8}{632.10^{-9} \times 1,6.10^{-19}} = 1,97eV \quad : \quad \text{طاقة الفوتون} \quad (1-3-2)$$

$$L' = 42mm \quad \text{مبيانيا} \quad \text{توافق} \quad \frac{1}{d} = 6mm \quad \text{قطر الشعرة} \quad : \quad d = \frac{1}{6} \approx 0,17mm \quad (2)$$

الكهرباء :

(1-1) عند إغلاق قاطع التيار نحصل على دائرة التفريغ التالية :



$$u_R = R.i = R.\frac{dq}{dt} = R.\frac{d(C.u_C)}{dt} = R.C.\frac{du_C}{dt} \quad : \quad \text{بالتطبيق قانون تجميع التوترات لدينا} \quad : \quad \text{المعادلة} \quad u_R + u_C = 0 \quad \text{ولدينا}$$

$$\text{إذن} \quad : \quad R.C.\frac{du_C}{dt} + u_C = 0 \quad \text{المعادلة التفاضلية}$$

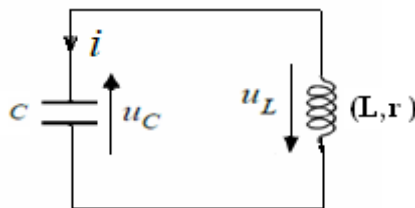
$$\text{حل للمعادلة التفاضلية} \quad : \quad R.C.\frac{du_C}{dt} + u_C = 0 \quad \text{إذن} \quad \frac{du_C(t)}{dt} = -\frac{1}{\tau}U_m.e^{-\frac{t}{\tau}} \quad \text{بالتعويض في المعادلة التفاضلية} \quad (1-2)$$

$$- \frac{R.C}{\tau}U_m.e^{-\frac{t}{\tau}} + U_m.e^{-\frac{t}{\tau}} = 0 \quad \text{أي} \quad : \quad U_m.e^{-\frac{t}{\tau}} \left( -\frac{R.C}{\tau} + 1 \right) = 0 \quad \Leftarrow \quad -\frac{R.C}{\tau} + 1 = 0 \quad \text{ومنه نجد} \quad : \quad \tau = R.C$$

$$C = \frac{\tau}{R} = \frac{10^{-3}}{10^6} = 10^{-9}F = 1nF \quad \text{ومنه} \quad \tau \approx 1ms \quad \text{مبيانيا} \quad \Leftarrow \quad u_C(t = \tau) = U_m.e^{-1} = 0,37U_m = 0,925V \quad \text{لدينا} \quad (1-3)$$

(2-1) نظام شبه دوري .

(2-2) عند إغلاق قاطع التيار نحصل على الدارة التالية :



$$u_L + u_C = 0 \quad \text{أي} \quad : \quad r.i + L.\frac{di}{dt} + u_C = 0 \quad \text{بالتطبيق قانون تجميع التوترات لدينا} \quad : \quad \text{مع} \quad : \quad i = \frac{dq}{dt} \quad \text{و} \quad \frac{di}{dt} = \frac{d^2q}{dt^2} \quad \text{و} \quad u_C = \frac{q}{c}$$

$$\text{وهي المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة} \quad q \quad : \quad L.\frac{d^2q}{dt^2} + r.\frac{dq}{dt} + \frac{q}{L.c} = 0 \quad \text{أي} \quad : \quad \frac{d^2q}{dt^2} + \frac{r}{L}.\frac{dq}{dt} + \frac{1}{L.c}.q = 0$$

(2-3)

$$T = 0,2ms \quad : \quad \text{مبيانيا شبه الدور}$$

تعبير الدور الخاص :  $T_o = 2.\pi.\sqrt{L.C}$  ولدينا :  $T = T_o = 2.\pi.\sqrt{L.C}$  ومنه :  $T^2 = 4.\pi^2.L.C \Leftrightarrow T = T_o = 2.\pi.\sqrt{L.C}$  ولدينا :  $L = \frac{T^2}{4.\pi^2.C} = \frac{(0,2 \times 10^{-3})^2}{4.\pi^2.10^{-9}} \approx 1H$

(2-4) نعلم أن  $q(t)$  و  $i(t)$  على تريبوع في الطور عندما تكون إحداهما قصوية تكون الأخرى منعدمة.

عند اللحظة  $t_1 = 0$  لدينا الشحنة قصوية إذن شدة التيار منعدمة وبالتالي طاقة الدارة :  $\xi_{t_1} = E_{e_1} = \frac{1}{2} \frac{q_1^2}{C}$

عند اللحظة  $t_2 = 2T$  لدينا الشحنة قصوية إذن شدة التيار منعدمة وبالتالي طاقة الدارة :  $\xi_{t_2} = E_{e_2} = \frac{1}{2} \frac{q_2^2}{C}$

الطاقة المبددة بمفعول جول في الدارة :  $\xi_J = \Delta \xi_t = E_{e_2} - E_{e_1} = \frac{1}{2} \frac{(q_2^2 - q_1^2)}{C} = \frac{1}{2} \frac{(2.10^{-9})^2 - (2,5.10^{-9})^2}{10^{-9}} = -1,125.10^{-9} J$

(3-1) دور الجزء 3 في عملية إزالة التضمين هو : حذف المركبة المستمرة.

(3-2) تردد الموجة الملتقطة من طرف الجهاز :  $f_o = \frac{1}{2.\pi.\sqrt{L_1.C}} = \frac{1}{2.\pi.\sqrt{1,1.10^{-3} \times 10^{-9}}} = 151748 Hz \approx 151,7 kHz$

(3-3) للحصول على كشف غلاف جيد يجب أن يتحقق الشرط التالي :  $T_p \ll \tau \ll T_s$  مع :  $\tau = R_2.C_2$  و  $T_s = \frac{1}{f_s}$  و  $T_p = \frac{1}{f_o}$

$\frac{1}{151748 \times 4,7.10^{-9}} \ll R_2 \ll \frac{1}{10^3 \times 4,7.10^{-9}}$  أي :  $\frac{1}{f_o \times C_2} \ll R_2 \ll \frac{1}{f_s \times C_2} \Leftrightarrow \frac{1}{f_o} \ll R_2.C_2 \ll \frac{1}{f_s}$

إذن :

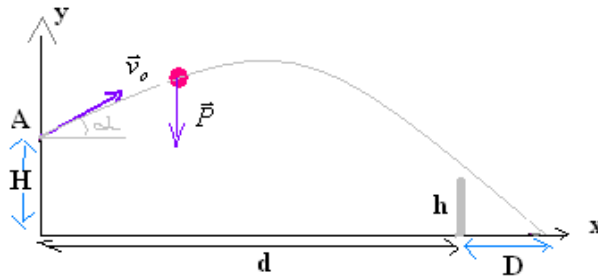
إذن من ضمن المقاومات :  $150k\Omega$  ،  $1k\Omega$  ،  $0,1k\Omega$

$1,4k\Omega \ll R_2 \ll 213k\Omega$

القيمة الملائمة هي :  $150k\Omega$

الميكانيك :

(1) المجموعة المدروسة (الكرة) بعد إرسالها من طرف اللاعب من النقطة A عند  $t=0$ . جرد القوى : تخضع الكرة لوزنها  $\vec{P}$  فقط انظر الشكل .



$\vec{P} = m.\vec{a}_G$

تطبيق القانون الثاني لنيوتن :

بالاسقاط على المحور oy

$-P = m.a_y$

$\frac{dv_y}{dt} = -g$  أي  $a_y = -g$

$v_y = -g.t + v_o.\sin \alpha$

بالاسقاط على المحور ox

$0 = m.a_x$

$v_x = C^{te} \Leftrightarrow \frac{dv_x}{dt} = 0$  أي  $a_x = 0$

ومن خلال الشروط البدئية نجد :  $v_x = v_o.\cos \alpha$

(2) لدينا من خلال المبيان نستخرج  $v_x = 13m/s$  و  $v_y = \alpha.t + 4$  مع  $\alpha = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{4-0}{0-0,4} = -10$  إذن  $v_y = -10.t + 4$  من خلال هذه العلاقات نجد :

$v_o.\cos \alpha = 13$  و  $v_o.\sin \alpha = 4 \Leftrightarrow \tan \alpha = \frac{4}{13}$  ومنه :  $\alpha = \tan^{-1}(\frac{4}{13}) \approx 17^\circ$  و  $v_o = \frac{v_x}{\cos \alpha} = \frac{13}{\cos 17} = 13,6m/s$

طريقة أخرى : عند  $t=0$  لدينا :  $v_x = 13m/s$  و  $v_y = 4m/s$  إذن  $v_o = \sqrt{v_{ox}^2 + v_{oy}^2} = 13,6m/s$

(3) لدينا :  $\frac{dx}{dt} = v_o.\cos \alpha \Leftrightarrow x = v_o.( \cos \alpha ).t$  لأن :  $x_o = 0$  إذن :  $t = \frac{x}{v_o.( \cos \alpha )}$

ولدينا :  $\frac{dy}{dt} = -g.t + v_o.\sin \alpha \Leftrightarrow y = -\frac{1}{2} g t^2 + v_o.( \sin \alpha ).t + H$  ومنه معادلة المسار  $y = -\frac{1}{2} \frac{g x^2}{v_o^2 . \cos^2 \alpha} + x . \tan \alpha + H$

$$y = -0,03x^2 + 0,3x + 2,6$$

$$ت.ع: y = -\frac{1}{2} \times \frac{10x^2}{13,6^2 \cdot \cos^2 17} + x \cdot \tan 17 + 2,6$$

(4) لكي تسقط الكرة في مجال الخصم يجب أن يتحقق الشرط الأول وهو:  $d < x < d + D$  أي:  $9m < x < 18m$

$$-0,03x^2 + 0,3x + 2,6 = 0 \quad \text{عند سقوط الكرة: } y = 0 \quad \text{أي:}$$

$$\Delta = 0,3^2 - (-4 \times 0,03 \times 2,6) = 0,402 \quad \text{و: هناك حلين} \quad x_{1,2} = \frac{-0,3 \pm \sqrt{0,402}}{-2 \times 0,03} \approx 15,6m$$

الشرط السابق متوفر وبالتالي الكرة ستسقط في مجال الخصم.  $x_2 \approx 15,6m$

لكي تمر الكرة فوق الشبكة يجب أن تكون:  $y > h$  بالنسبة ل:  $x = d$

$$\text{لدينا: } y = -0,03d^2 + 0,3d + 2,6 = -0,03 \times 9^2 + 0,3 \times 9 + 2,6 = 2,87m > h \quad \text{لأن: } h = 2,5m \quad \text{الشرط 2 متحقق.}$$

**الجزء الثاني:**

$$E_m = 9mJ \quad (1) \quad \text{من خلال المبيان نجد:}$$

$$E_m = \frac{1}{2} c \cdot \theta^2 + \frac{1}{2} J_\Delta \cdot \dot{\theta}^2 \quad (2) \quad \text{باعتبار الحالة المرجعية لدينا:}$$

$$\text{عند اللحظة } t = 0,5s, \quad E_{pt} = 0, \quad \text{إذن: } E_m = \frac{1}{2} J_\Delta \cdot \dot{\theta}^2 \quad \text{ومنه: } \dot{\theta} = \pm \sqrt{\frac{2E_m}{J_\Delta}} = \pm \sqrt{\frac{2 \cdot 9 \cdot 10^{-3}}{2,9 \cdot 10^{-3}}} \approx \pm 2,5 \text{ rad/s}$$

$$(3) \quad \text{شغل مزدوجة اللي: } W = -\Delta E_{pt}$$

$$\text{مع: } \Delta E_{pt} = E_{pt}(0,5s) - E_{pt}(0s) = 0 - 9 \cdot 10^{-3} = -9mJ \quad \text{ومنه: } W = 9mJ$$

\*\*\*\*\*

SBIRO Abdelkrim Lycée agricole d'Oulad-Taima région d'Agadir royaume du Maroc  
Pour toute observation contactez moi

[Sbiabdou@yahoo.fr](mailto:Sbiabdou@yahoo.fr)

لا تنسوننا من صالح دعائكم ونسال الله لكم العون والتوفيق.