

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة الاستدراكية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة

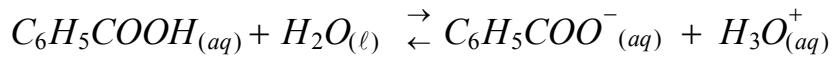
الكيمياء

الجزء الأول: دراسة حمضية محلولين مائيين

1- دراسة محلول حمض البنزويك :

1.1- حساب التركيز C_A المولى للمحلول : S_A

$$C_A = \frac{n_0(HA_1)}{V} = \frac{m}{M(HA_1).V} = \frac{0,305}{122 \times 0,25} = \frac{10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}}{}$$

2.1- معادلة تفاعل الحمض C_6H_5COOH مع الماء:3.1- تعبير الثابتة pK_A للمزدوجة HA_1^- / A_1^- بدلالة C_A و τ .

- إنشاء الجدول الوصفي:

معادلة التفاعل				النقدم x	حالة المجموعة
كميات المادة					
$C_A.V$	وغير	0	0	$x=0$	الحالة البدئية
$C_A.V - x_{eq}$	وغير	x_{eq}	x_{eq}	$x=x_{eq}$	حالة التوازن
$C_A.V - x_m$	وغير	x_m	x_m	$x=x_m$	عند تحول كلي

$$K_A = \frac{[H_3O^+]_{eq} \times [C_6H_5COO^-]_{eq}}{[C_6H_5COOH]_{eq}} \quad \text{- حسب التعريف، يكتب تعبير } K_A \text{ على النحو التالي:}$$

$$pK_A = -\log(K_A) = -\log\left(\frac{[H_3O^+]_{eq} \times [C_6H_5COO^-]_{eq}}{[C_6H_5COOH]_{eq}}\right) \quad \text{- نعلم أن:}$$

$$n_{eq}(H_3O^+) = x_{eq} \Rightarrow [H_3O^+]_{eq} = \frac{x_{eq}}{V} \Rightarrow x_{eq} = [H_3O^+]_{eq} \cdot V \quad \text{- حسب الجدول نجد:}$$

$$C_A \cdot V - x_m = 0 \Rightarrow x_m = C_A \cdot V$$

$$\tau = \frac{x_{eq}}{x_m} = \frac{[H_3O^+]_{eq} \cdot V}{C_A \cdot V} \Rightarrow [H_3O^+]_{eq} = \tau \cdot C_A$$

$$[H_3O^+]_{eq} = [CH_3COO^-]_{eq} \quad \text{- من الجدول الوصفي نجد كذلك:}$$

$$n_{eq}(C_6H_5CO_2H) = C_A \cdot V - x_{eq}$$

و:

$$\Rightarrow [C_6H_5CO_2H]_{eq} = \frac{C_A \cdot V - x_{eq}}{V}$$

$$\Rightarrow [C_6H_5CO_2H]_{eq} = C_A - \frac{x_{eq}}{V}$$

$$\Rightarrow [C_6H_5CO_2H]_{eq} = C_A - [H_3O^+]_{eq} = C_A \cdot (1 - \tau)$$

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة الاستدراكية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة

$$pK_A = -\log \left[\frac{\tau^2 \cdot C_A}{1-\tau} \right]$$

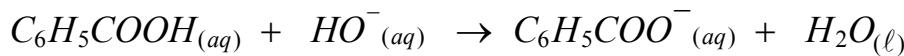
ومنه :

$$pK_A = -\log \left[\frac{(7,94 \cdot 10^{-2})^2 \times 10^{-2}}{1 - 7,94 \cdot 10^{-2}} \right] \approx 4,16 \quad : pK_A = 4,1$$

C_6H_5COOH : النوع المهيمن هو الشكل الحمضي $pH = 3,10 < pK_A \approx 4,16$

2- تفاعل محلول حمض البنزويك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم

1.2- كتابة المعادلة المنفذة لتفاعل المعايرة بين النوعين HO^- و C_6H_5COOH :



2.2- حساب كمية المادة $n(HO^-)$ الموجودة في الخليط في الحالة النهائية:

- إنشاء الجدول الوصفي لتطور المجموعة:

$C_6H_5COOH + HO^- \rightarrow C_6H_5COO^- + H_2O$				معادلة التفاعل	
كميات المادة				x	حالة المجموعة
$C_A \cdot V_A$	$C_B \cdot V_B$	0	0	$x=0$	الحالة البدئية
$C_A \cdot V_A - x$	$C_B \cdot V_B - x$	x	x	x	قبل حالة التكافؤ
$C_A \cdot V_A - x_f$	$C_B \cdot V_B - x_f$	$x=x_f$	$x=x_f$	$x=x_f$	حالة التكافؤ

- نحسب الجدائين $n(HA_1)_i = C_A \cdot V_A = 10^{-2} \times 40 \cdot 10^{-3} = 4 \cdot 10^{-4} mol$ * : $C_B \cdot V_B$ و $C_A \cdot V_A$

$$n(HO^-)_i = C_B \cdot V_B = 2,5 \cdot 10^{-2} \times 5 \cdot 10^{-3} = 1,25 \cdot 10^{-4} mol *$$

- نلاحظ أن $n(HA_1)_i > n(HO^-)_i$ ، وبالتالي المتفاصل المحس هي أيونات الهيدروكسيد HO^-

$$\left[HO^- \right]_f = \frac{Ke}{\left[H_3O^+ \right]_f} = \frac{10^{-14}}{10^{-pH}} \quad , \quad \text{أي: } \left[HO^- \right]_f \cdot \left[H_3O^+ \right]_f = Ke$$

نستعمل الجداء الأيوني للماء:

$$n(HO^-)_f = \frac{10^{pH-14} \cdot (V_A + V_B)}{}$$

ومنه:

$$n(HO^-)_f = 10^{3,80-14} \cdot (40 + 5) \cdot 10^{-3} = 2,84 \cdot 10^{-12} mol$$

تطبيق عددي:

3.2- استنتاج نسبة التقدم النهائي لتفاعل: $n(HO^-)_f = C_B \cdot V_B - x_f \Rightarrow x_f = C_B \cdot V_B - n(HO^-)_f$

$$C_B \cdot V_B - x_m = 0 \Rightarrow x_m = C_B \cdot V_B \quad \text{و}$$

$$\begin{aligned} \tau &= \frac{x_f}{x_m} = \frac{C_B \cdot V_B - n(HO^-)_f}{C_B \cdot V_B} \\ &\Rightarrow \tau = \frac{1,25 \cdot 10^{-4} - 2,84 \cdot 10^{-12}}{1,25 \cdot 10^{-4}} \approx 1 \end{aligned}$$

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة الاستدراكية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة

3- مقارنة حمضية محلولين

$$* \text{ حساب النسبة} : \frac{\tau_1}{\tau_2}$$

- نحدد أولاً تعريف نسبة التقدم النهائي للتفاعل بدلالة موصلية المحلول:

$$\sigma = \lambda_{H_3O^+} \times [H_3O^+] + \lambda_{A^-} \times [A^-]$$

- يكتب تعريف الموصلية للمحلول:

$$n(A^-) = n(H_3O^+) = x_{eq}$$

$$[A^-]_{eq} = [H_3O^+]_{eq} = \frac{x_{eq}}{V} \quad (*)$$

$$\sigma = (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{A^-}) \cdot [H_3O^+]_{eq}$$

$$[H_3O^+]_{eq} = \frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{A^-}} \quad (1)$$

- تكتب موصلية المحلول:

- نستنتج تعريف التركيز المولي:

- التوصل إلى تعريف نسبة التقدم النهائي τ :

$$x_{eq} = [H_3O^+]_{eq} \cdot V$$

$$CV - x_m = 0 \Rightarrow x_m = C \cdot V$$

$$\tau = \frac{x_{eq}}{x_m} = \frac{[H_3O^+]_{eq} \cdot V}{C \cdot V} \Rightarrow \tau = \frac{[H_3O^+]_{eq}}{C} \quad (2)$$

$$\tau = \frac{\sigma}{C \cdot (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{A^-})}$$

$$\frac{\tau_2}{\tau_1} = \frac{\sigma_2}{C \cdot (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{A_2^-})} \times \frac{C \cdot (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{A_1^-})}{\sigma_1}$$

$$\frac{\tau_2}{\tau_1} = \frac{\sigma_2 \cdot (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{A_1^-})}{\sigma_1 \cdot (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{A_2^-})}$$

$$\frac{\tau_2}{\tau_1} = \frac{0,86 \cdot 10^{-2} \times (35 \cdot 10^{-3} + 3,20 \cdot 10^{-3})}{2,36 \cdot 10^{-2} \times (35 \cdot 10^{-3} + 3,62 \cdot 10^{-3})} = \frac{0,36}{}$$

تطبيق عددي:

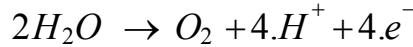
* نلاحظ أن $\tau_2 > \tau_1$ ، ومنه فإن محلول حمض البنزويك أكثر حمضية من محلول حمض الساليسيليك.

الجزء الثاني: التفضيض بواسطة التحليل الكهربائي

1- يجب أن يكون الصحن هو الكاثود.

2- كتابة المعادلة الحصيلة للتحليل الكهربائي:

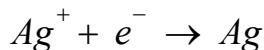
- عند الأنود تحدث أكسدة لجزئيات الماء وفق المعادلة الإلكترونية التالية:



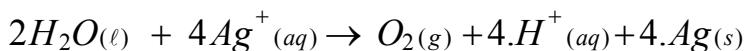
تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة الاستدراكية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة

- عند الكاثود يحدث اختزال لأيونات الفضة وفق المعادلة الإلكترونية التالية:



- المعادلة الحصيلة هي:

- حساب m الكتلة لطبقة الفضة المتوضعة على سطح الصحن:

$$m = \rho \cdot V = \rho \cdot S \cdot e = 10,5 \times 190,5 \times 20 \cdot 10^{-4} = 4 g$$

- التركيز المولي البديئي الأدنى لمحلول نترات الفضة:

$$[Ag^+]_i = \frac{n(Ag^+)_i}{V} = \frac{m}{M(Ag) \cdot V} = \frac{4}{108 \times 0,2} = 0,185 mol \cdot L^{-1}$$

- يستغرق التحليل الكهربائي المدة الزمنية $\Delta t = 30 \text{ min}$:

- الجدول الوصفي للتحول عند الكاثود، باعتبار عدد الإلكترونات المتبادل بين المختزل والمؤكسد:

$4Ag^+ + 4e^- \rightarrow 4Ag$					معادلة التفاعل
كمية مادة الإلكترونات المتبادلة	كميات المادة (mol)			التقدم x	حالة المجموعة
0	n_i	0	$x=0$	الحالة البديئية
$n(e^-) = 4 \cdot x_1$	$n_i - 4 \cdot x_1$	$4 \cdot x_1$	$x(30 \text{ min}) = x_1$	حالة واسطية

* استنتاج قيمة شدة التيار الكهربائي:

- كمية مادة الإلكترونات المتبادلة: $n(e^-) = 4 \cdot x_1$ ، ومنه: $n(e^-) = \frac{I \cdot \Delta t}{F}$ - حسب الجدول الوصفي: $x_1 = \frac{m}{4 \cdot M(Ag)}$ ، ومنه: $n(Ag) = \frac{m}{M(Ag)}$

$$I = \frac{m \cdot F}{M(Ag) \cdot \Delta t} = \frac{4 \times 9,65 \cdot 10^4}{108 \times 30 \times 60} = 1,98 A$$

- حساب الحجم ($V(O_2)$) لغاز ثانوي الأوكسجين المتكون خلال المدة $\Delta t = 30 \text{ min}$:- حسب الجدول الوصفي: $x_1 = \frac{m}{4 \cdot M(Ag)}$ و $\frac{V(O_2)}{V_m} = n(O_2) = x_1$ ، ومنه:

$$V(O_2) = \frac{m \cdot V_m}{4 \cdot M(Ag)} = \frac{4 \times 25}{4 \times 108} = 0,23 L$$

فيزياء

فيزياء 1 - تحديد قطر خيط رفيع

1- حيود الضوء في الهواء

1.1- تبرز هذه التجربة الطابع الموجي للضوء.

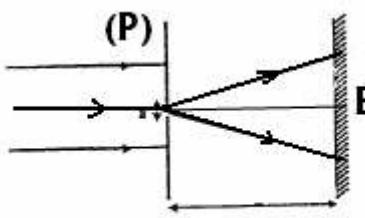
تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة الاستدراكية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تعارة

- 2.1- أيجاد تعبير a بدلالة L_1 و D و v و c :

$$(1) \quad \theta = \frac{c}{v \cdot a} \quad \text{لدينا} \quad \theta = \frac{\lambda}{a} \quad \text{مع} \quad \lambda = \frac{c}{v}$$

$$\tan(\theta_1) = \frac{L_1/2}{D} = \frac{L_1}{2 \cdot D} \quad \text{- حسب الشكل جانبه:}$$



$$\theta_1 = \frac{L_1}{2 \cdot D}$$

$$a = \frac{2 \cdot c \cdot D}{v \cdot L_1} \quad (*)$$

$$a = \frac{2 \times 3.10^8 \times 0,5}{4,44 \cdot 10^{14} \times 0,67} \approx \frac{10^{-6}}{m} = 1 \mu m \quad \text{- تطبيق عددي:}$$

- 2- حيود الضوء في الزجاج :

نضع بين الصفيحة والشاشة قطعة زجاج على شكل متوازي المستويات.

أيجاد تعبير L_2 بدلالة L_1 و n معامل انكسار الزجاج:بما أن عرض الشق لم يتغير، وحسب العلاقة (*)، نكتب: $\frac{2 \cdot c \cdot D}{v \cdot L_1} = \frac{2 \cdot V \cdot D}{v \cdot L_2}$ ، حيث V سرعة الضوء في الزجاج.

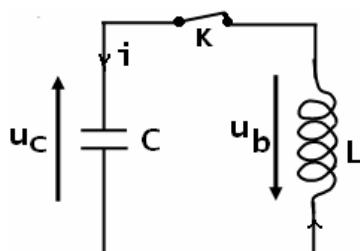
$$L_2 = \frac{L_1}{n} \quad \text{من العلاقة السابقة نجد: } L_2 = \frac{V}{c} \times L_1 \quad \text{، وباستعمال العلاقة: } n = \frac{c}{V} \quad \text{، نستنتج أن:}$$

- 3- تحديد القطر d لخيط نسيج العنکبوت:

$$d = \frac{2 \cdot c \cdot D}{v \cdot L_3} \quad \text{نعيد كتابة العلاقة (*)، بتعويض } a \text{ بـ } d: \quad d = \frac{2 \cdot c \cdot D}{v \cdot L_3}$$

$$d = \frac{2 \times 3.10^8 \times 0,5}{4,44 \cdot 10^{14} \times 10^{-2}} \approx \frac{6,76 \cdot 10^{-5}}{m} = 67,6 \mu m \quad \text{تطبيق عددي:}$$

فيزياء 2



الجزء الأول: دراسة التذبذبات الكهربائية الحرة.

- إثبات المعادلة التفاضلية التي تتحققها الشحنة q للمكثف.- يكتب قانون إضافية التوترات: $u_b + u_c = 0$ (*)- في اصطلاح المستقبل: $u_C = \frac{q}{C}$ و $u_b = L \cdot \frac{di}{dt}$ - لدينا: $u_b = L \cdot \frac{d^2 q}{dt^2}$ ، ومنه $\frac{di}{dt} = \frac{d^2 q}{dt^2}$ و $i = \frac{dq}{dt}$

- تكتب المعادلة (*)

$$\frac{d^2 q}{dt^2} + \frac{1}{LC} q = 0$$

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة الاستدراكية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة

* حساب الشحنة التصوی Q_m :

$$Q_m = q(0) = C.U \\ = 10 \cdot 10^{-6} \times 6 = \underline{6 \cdot 10^{-5} C}$$

عند اللحظة $t = 0$ ، تتحقق العلاقة ** إيجاد تعبير الدور الخاص T_0 للتدبيبات:حل هذه المعادلة يكتب على الشكل التالي: $(q(t) = Q_m \cos(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t))$ - نعرض تعبير كل من q و $\frac{d^2 q}{dt^2}$ في المعادلة التفاضلية الأخيرة:

$$-(\frac{2\pi}{T_0})^2 \cdot Q_m \cos(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t) + \frac{1}{LC} \cdot Q_m \cos(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t) = 0 \\ \Rightarrow \left[-(\frac{2\pi}{T_0})^2 + \frac{1}{LC} \right] Q_m \cos(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t) = 0$$

من المعادلة نستنتج أن: $(\frac{2\pi}{T_0})^2 + \frac{1}{LC} = 0$ ، ومنه نحصل على التعبير:

$$\frac{Ee}{E} = \cos^2(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t) \quad 1.3$$

- نكتب تعبير كل من الطاقة الكلية للدارة E والطاقة الكهربائية Ee المخزونة في المكثف عند اللحظة t .

$$Ee = \frac{1}{2C} q^2 = \frac{1}{2C} Qm^2 \cos^2(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t) \quad \text{الطاقة الكهربائية } Ee : \\ \text{الطاقة الكلية للدارة } E :$$

$$E = Ee + Em$$

$$= \frac{1}{2C} q^2 + \frac{1}{2} L \left[\frac{dq}{dt} \right]^2 \\ = \frac{1}{2C} Qm^2 \cos^2(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t) + \frac{1}{2} L \left[-(\frac{2\pi}{T_0}) \cdot Qm \cdot \sin(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t) \right]^2 \\ = \frac{1}{2C} Qm^2 \quad \left((\frac{2\pi}{T_0})^2 = \frac{1}{LC} \quad \text{و} \cos^2(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t) + \sin^2(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t) = 1 \right)$$

$$\frac{Ee}{E} = \cos^2(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t) \quad \text{و منه: } Ee = E \cdot \cos^2(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t) \quad \text{نلاحظ أن: } (1.3)$$

* إتمام الجدول: 2.3

$\frac{T_0}{2}$	$\frac{3T_0}{8}$	$\frac{T_0}{4}$	$\frac{T_0}{8}$	0	اللحظة t
1	0,5	0	0,5	1	النسبة: $\frac{Ee}{E} = \cos^2(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t)$

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة الاستدراكية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة

* استنتاج الدور T لتبادل الطاقة بين المكثف والوشيعة بدلالة $.T_0$.

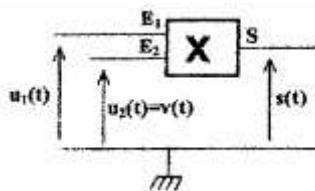
$$T = \frac{T_0}{2} \text{ ، دورية بحيث: } f(t) = \cos^2\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t\right)$$

الجزء الثاني: التواصل بواسطة الموجات الكهرومغناطيسية.

-1 إرسال موجة كهرومغناطيسية بواسطة الهاتف المحمول:

-1.1 حساب المدة الزمنية Δt :

$$\Delta t = \frac{M_1 M_2}{c} = \frac{10^3}{3 \cdot 10^8} \approx \frac{3,33 \cdot 10^{-6}}{s} = 3,33 \mu s \text{ ، ومنه } M_1 M_2 = c \cdot \Delta t$$

2.1- الهواء وسط غير مبدد بالنسبة للموجات الكهرومغناطيسية، لأن سرعة هذه الموجات في الهواء ($c = 3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$) لا تتعلق بتردد (هذه الموجات الكهرومغناطيسية) المحصور في المجال: $[900 \text{ MHz}; 1800 \text{ MHz}]$.3.1- أـ نجد الموجة الحاملة عند النقطة B .بـ - نجد الإشارة المضمّنة عند النقطة C .

$$S_m(t) = A \cdot [m \cdot \cos(2\pi \cdot f \cdot t) + 1] \text{ ، نبيّن أن وسع الإشارة المضمّنة يكتب على الشكل:}$$

$$\begin{aligned} s(t) &= k \cdot u_1(t) \cdot u_2(t) \\ \Rightarrow s(t) &= k \cdot [u(t) + U_0] \cdot V_m \cos(2\pi \cdot F \cdot t) \\ \Rightarrow s(t) &= k \cdot [U_m \cos(2\pi \cdot f \cdot t) + U_0] \cdot V_m \cos(2\pi \cdot F \cdot t) \\ \Rightarrow s(t) &= k \cdot U_0 \cdot \left[\frac{U_m}{U_0} \cos(2\pi \cdot f \cdot t) + 1 \right] \cdot V_m \cos(2\pi \cdot F \cdot t) \\ \Rightarrow s(t) &= k \cdot U_0 \cdot V_m \cdot \left[\frac{U_m}{U_0} \cos(2\pi \cdot f \cdot t) + 1 \right] \cdot \cos(2\pi \cdot F \cdot t) \end{aligned}$$

يمكن كتابة هذا التعبير على الشكل: $S_m(t) = A \cdot [m \cdot \cos(2\pi \cdot f \cdot t) + 1]$ ، حيث $A = k \cdot U_0 \cdot V_m$ 2.2- الشكل جانبه يعطي التوتر المضمّن $s(t)$ بدلالة الزمن t .

أـ تردد الموجة الحاملة:

$$5 \cdot T = 2 \text{ div} \times 0,25 \text{ ms / div} = 0,5 \text{ ms}$$

$$\Rightarrow T = 0,1 \text{ ms} = 10^{-4} \text{ s}$$

$$\Rightarrow F = \frac{1}{T} = \frac{1}{10^{-4}} = 10^4 \text{ Hz}$$

بـ - تردد الإشارة المضمّنة:

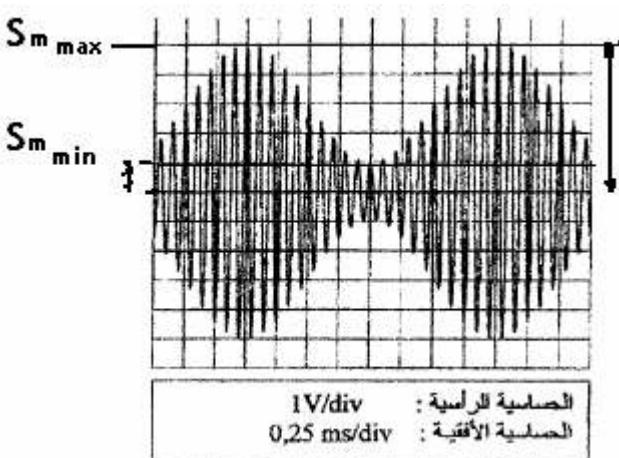
$$T' = 8 \text{ div} \times 0,25 \text{ ms / div}$$

$$\Rightarrow T' = 2 \text{ ms} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ s}$$

$$\Rightarrow f = \frac{1}{T'} = \frac{1}{2 \cdot 10^{-3}} = 500 \text{ Hz}$$

$$S_{m_{\min}} = 1 \text{ div} \times 1 \text{ V / div} = \underline{\underline{1 \text{ V}}}$$

$$S_m = 5 \text{ div} \times 1 \text{ V / div} = \underline{\underline{5 \text{ V}}}$$



جـ - الوسع الأدنى:

الوسع الأقصى:

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة الاستدراكية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تعز

$$m = \frac{Sm_{\max} - Sm_{\min}}{Sm_{\max} + Sm_{\min}} = \frac{5 - 1}{5 + 1} \approx \frac{0,66}{1}$$

3.2- تعبير نسبة التضمين وقيمتها:

4.2- بما أن $m < 1$ و $F = 10^4 \text{ Hz} \gg f = 500 \text{ Hz}$ ، فنحصل على تضمين الوسع جيد.

فيزياء 3

الجزء الأول: فرز نظيري عنصر كيميائي

1- الصفيحة التي يجب أن يكون لها أكبر جهد كهربائي هي (P_1) ، لأن شحنة الأيونات Zn^{2+} موجبة: $q(Zn^{2+}) = +2.e$ و يجب أن يخضع الأيون لقوة كهرباكية $\vec{F}_e = q(Zn^{2+}) \cdot \vec{E}$ ، حيث المجال الكهرباكى \vec{E} المحدث بين الصفيحتين يكون موجها نحو الجهد الأدنى أي نحو الصفيحة (P_2) .

2- للأيونين Zn^{2+} و Zn^{2+} نفس الطاقة الحركية عند النقطة O.

يخضع الأيون بين (P_1) و (P_2) إلى القوة الكهرباكية \vec{F}_e ، وبتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية، نكتب:

$$\begin{aligned} Ec_{(P_2)} - Ec_{(P_1)} &= W_{P_1 \rightarrow P_2} (\vec{F}_e) \\ \Rightarrow Ec - 0 &= q(V_{P_1} - V_{P_2}) = q.U \\ \Rightarrow Ec &= 2.e.U \quad (*) \end{aligned}$$

ومنه فإن الطاقة الحركية هي نفسها بالنسبة للأيونين Zn^{2+} و Zn^{2+} .

3- * تعبير v_1 سرعة الأيون Zn^{2+} عند النقطة O:

$$Ec(Zn^{2+}) = 2.e.U \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot m_1 \cdot v_1^2 = 2.e.U \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot (68.m) \cdot v_1^2 = 2.e.U \Rightarrow v_1 = \sqrt{\frac{4.e.U}{68.m}} \quad \text{حسب العلاقة (*)}$$

$$m_1 \cdot v_1 = m_1 \cdot \sqrt{\frac{4.e.U}{68.m}} = \sqrt{272.m.e.U} \quad \text{ملحوظة:}$$

* تعبير v_2 سرعة الأيون Zn^{2+} عند النقطة O:

$$Ec(Zn^{2+}) = 2.e.U \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot m_2 \cdot v_2^2 = 2.e.U \Rightarrow \frac{1}{2} \cdot (A.m) \cdot v_2^2 = 2.e.U \Rightarrow v_2 = \sqrt{\frac{4.e.U}{A.m}}$$

$$v_2 = v_1 \cdot \sqrt{\frac{68}{A}} \quad \text{ومنه يكتب تعبير } v_2 \text{ كما يلي:}$$

$$m_2 \cdot v_2 = m_2 \cdot v_1 \cdot \sqrt{\frac{68}{A}} = m \cdot v_1 \sqrt{68.A} = m \cdot \sqrt{\frac{4.e.U}{68.m}} \cdot \sqrt{68.A} = \sqrt{4.m.A.e.U} \quad \text{ملحوظة:}$$

4- تدخل الأيونات حيزا من الفضاء يوجد فيه مجال مغناطيسي منتظم شدته $B = 0,10 \text{ T}$

1.4- يكون منحى متوجه المجال المغناطيسي موجها نحو خارج التبيانة المبينة أعلاه، بتطبيق قاعدة الأصابع الثلاثة لليد اليمنى.

2.4- حركة الأيونات Zn^{2+} تتم في المستوى (O, x, y)

- يكتب تعبير متوجه المجال \vec{B} في الأساس (O, i, j, k) :

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة الاستدراكية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة

- يخضع الأيون إلى قوة لورنتز \vec{f} ، بحيث: $\vec{f} = q \cdot \vec{v} \wedge \vec{B} = qB \cdot \vec{v} \wedge \vec{k}$

- نطبق القانون الثاني لنيوتون في المعلم $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ المرتبط بالأرض الذي نعتبره غاليلي:

$$\vec{f} = m \cdot \vec{a} \Rightarrow m \cdot \vec{a} = qB \cdot \vec{v} \wedge \vec{k} \Rightarrow \vec{a} = \frac{qB}{m} \cdot \vec{v} \wedge \vec{k} \quad (*)$$

- حسب هذه العلاقة المتجهية، فإن متجهة التسارع عمودية على المحور (Oz) ، أي أن $a_z = 0$ ، وبإنجاز تكاملين متتاليين، وباعتبار الشروط البدنية، (عند $t = 0$ ، $v_0 = 0$) نتوصل إلى $z = vt$ ، فتكون حركة الأيونات مستوية.

3.4- طبيعة حركة الأيونات داخل المجال المغناطيسي:

- تخضع الأيونات أثناء حركتها في مجال المغناطيسي المنتظم إلى قوة لورنتز \vec{f} التي تكون دائمة عمودية على \vec{v} ، أي أن

$$\frac{dE_c}{dt} = P(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{v} = 0 \quad \text{، وبما أن } E_c = Cte \quad \text{، نستنتج أن } \vec{f} = 0$$

نتيجة: الطاقة الحرارية للأيون Zn^{2+} تحفظ، ف تكون حركته منتظمة.

- حسب هذه العلاقة المتجهية السابقة، فإن متجهة التسارع عمودية على المتجهة الواحدة \vec{n} لأساس فريني (\vec{u}, \vec{n}) :

$$a = a_n = \frac{v_0^2}{\rho} \quad \text{و} \quad \vec{a} = a_n \cdot \vec{n}$$

$$\rho = \frac{m \cdot v_0}{|q| \cdot B} = Cte \Leftrightarrow \frac{|q| \cdot B}{m} v_0 = \frac{v_0^2}{\rho} \quad \text{، إذن: } a = \frac{|q| \cdot B}{m} v_0 \cdot \sin(\pi/2) = \frac{|q| \cdot B}{m} v_0 \quad (*)$$

نتيجة: مسار الدقيقة دائري وشعاعه يساوي: $R = \frac{m \cdot v_0}{|q| \cdot B}$

4.4- استنتاج قيمة عدد الكتلة A للأيون Zn^{2+} :

من التبلينة السابقة نلاحظ أن :

$$\begin{aligned} CC &= D' - D \\ \Rightarrow CC &= 2 \cdot R' - 2 \cdot R \\ \Rightarrow CC &= 2 \times \frac{m_2 \cdot v_2}{2 \cdot e \cdot B} - 2 \times \frac{m_1 \cdot v_1}{2 \cdot e \cdot B} \\ \Rightarrow CC &= \frac{\sqrt{4 \cdot A \cdot m \cdot e \cdot U}}{e \cdot B} - \frac{\sqrt{272 \cdot m \cdot e \cdot U}}{e \cdot B} \\ \Rightarrow CC \cdot e \cdot B + \sqrt{272 \cdot m \cdot e \cdot U} &= \sqrt{4 \cdot A \cdot m \cdot e \cdot U} \\ \Rightarrow A &= \frac{1}{4 \cdot m \cdot e \cdot U} \left(CC \cdot e \cdot B + \sqrt{272 \cdot m \cdot e \cdot U} \right)^2 \\ \Rightarrow A &= \frac{1}{4 \times 1,67 \cdot 10^{-27} \times 1,6 \cdot 10^{-19} \times 10^3} \left(8 \cdot 10^{-3} \times 1,6 \cdot 10^{-19} \times 0,1 + \sqrt{272 \times 1,67 \cdot 10^{-27} \times 1,6 \cdot 10^{-19} \times 10^3} \right)^2 \\ \Rightarrow A &= 70 \end{aligned}$$

الجزء الثاني: الدراسة الطافية لنواس وازن
1- المعادلة التفاضلية لحركة النواس

1.1- تعبر طاقة الوضع الثقالية للساقي، يكتب على الشكل التالي: $Ep = m \cdot g \cdot \frac{\ell}{2} (1 - \cos(\theta))$

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة الاستدراكية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تعارة

- نعلم أن : $Ep(z) = mgz + Cte$ ، حيث المحور Oz موجه نحو الأعلى، وحسب الحالة

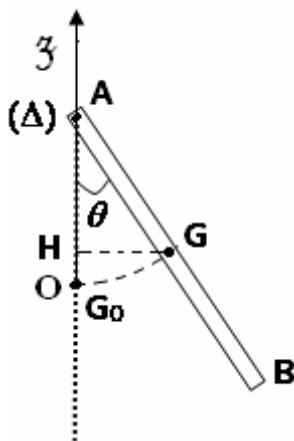
المرجعية $Cte = 0$ فإن $Ep(0) = 0$ فتكتب العلاقة (*) :

- من الشكل جانب يكون تعبير الأنسب z للنقطة G هو:

$$z = OH = OA - HA = \frac{\ell}{2} - \frac{\ell}{2} \cdot \cos(\theta) = \frac{\ell}{2} \cdot (1 - \cos(\theta))$$

$$Ep(\theta) = mg \frac{\ell}{2} \cdot (1 - \cos(\theta))$$

يصبح تعبير طاقة الوضع الثقالية هو:



. 2.1- كتابة تعبير الطاقة الميكانيكية للساقي عند لحظة t ، في حالة التذبذبات الصغيرة.

$$Em = Ec(t) + Ep(t)$$

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{2} J_{\Delta} (\dot{\theta})^2 + mg \frac{\ell}{2} \underbrace{(1 - \cos(\theta))}_{\theta^2/2} \\ &= \frac{1}{2} \left(\frac{1}{3} m \ell^2 \right) \left(\frac{d\theta}{dt} \right)^2 + mg \frac{\ell}{4} \theta^2 \\ &= \frac{1}{6} m \ell^2 \left(\frac{d\theta}{dt} \right)^2 + \frac{1}{4} m g \ell \cdot \theta^2 \end{aligned}$$

3.1- استنتاج المعادلة التفاضلية التي يحققها الأقصول الزاوي θ في حالة التذبذبات الصغيرة:

- تحفظ الطاقة الميكانيكية للمجموعة المتذبذبة، أي $0 = \frac{dEm}{dt}$ ، أو

$$\begin{aligned} &\frac{1}{6} m \ell^2 \left[2 \cdot \frac{d\theta}{dt} \cdot \frac{d^2\theta}{dt^2} \right] + \frac{1}{4} m g \ell \left[2 \cdot \theta \cdot \frac{d\theta}{dt} \right] = 0 \quad \text{فجد:} \\ &\Rightarrow \frac{d\theta}{dt} \times \left(\frac{1}{3} \ell \cdot \frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{1}{2} g \cdot \theta \right) = 0 \end{aligned}$$

$$\frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{3g}{2\ell} \cdot \theta = 0$$

فيكون تعبير المعادلة التفاضلية هو:

2- الدراسة الطافية:

1.2- طبيعة حركة الساق خلال كل تجربة:

- في التجربة (1)، تكون حركة الساق دورانية تذبذبية.

- في التجربة (2)، تكون حركة الساق دورانية غير تذبذبية.

2.2- * مبيانيا، خلال التجربة (1)، القيمة القصوى للأقصول الزاوي هي: $\theta_m = \frac{\pi}{3} rad$

* استنتاج الكتلة m للساقي:

عند الأقصول الزاوي $\theta = \theta_m$ ، تتحقق العلاقة $E_m = Em(\theta_m) = Ep(\theta_m)$ ، أي: $m \cdot g \frac{\ell}{2} \cdot (1 - \cos(\theta_m)) = E_m$ ، ومنه :

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة الاستدراكية

أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة

$$\begin{aligned} m &= \frac{2.E_m}{g.\ell.(1-\cos(\theta_m))} \\ &= \frac{2 \times 0,5}{9,80 \times 0,60 \times (1-\cos(\pi/3))} \\ &= 0,34 \text{ kg} \end{aligned}$$

3.2 * خلال التجربة (2)، القيمة القصوى للطاقة الحركية للساقي هي:

 $Ec_{(\max)} = E_{m2} - Ep_{(\min)} = 2,5 - 0 = 2,5 \text{ J}$

* خلال التجربة (2)، القيمة الدنيا للطاقة الحركية للساقي هي:

 $Ec_{(\min)} = E_{m2} - Ep_{(\max)} = 2,5 - 2 = 0,5 \text{ J}$