

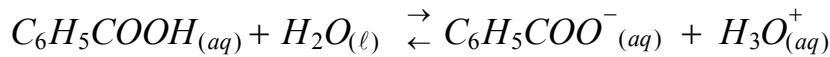
الكيمياء

الجزء الأول: دراسة حمضية محلولين مائيين
1- دراسة محلول حمض البنزويك:

1.1- حساب التركيز C_A المولي للمحلول S_A :

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

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:

$C_6H_5COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_6H_5COO^{-}_{(aq)} + H_3O^{+}_{(aq)}$				معادلة التفاعل	
كميات المادة				التقدم x	
$C_A.V$	وفير	0	0	$x=0$	الحالة البدئية
$C_A.V - x_{\acute{e}q}$	وفير	$x_{\acute{e}q}$	$x_{\acute{e}q}$	$x = x_{\acute{e}q}$	حالة التوازن
$C_A.V - x_m$	وفير	x_m	x_m	$x = x_m$	عند تحول كلي

- حسب التعريف، يكتب تعبير K_A على النحو التالي:

$$K_A = \frac{[H_3O^{+}]_{\acute{e}q} \times [C_6H_5COO^{-}]_{\acute{e}q}}{[C_6H_5COOH]_{\acute{e}q}}$$

نعلم أن :

$$pK_A = -\log(K_A) = -\log\left(\frac{[H_3O^{+}]_{\acute{e}q} \times [C_6H_5COO^{-}]_{\acute{e}q}}{[C_6H_5COOH]_{\acute{e}q}}\right)$$

- حسب الجدول نجد :

$$n_{\acute{e}q}(H_3O^{+}) = x_{\acute{e}q} \Rightarrow [H_3O^{+}]_{\acute{e}q} = \frac{x_{\acute{e}q}}{V} \Rightarrow x_{\acute{e}q} = [H_3O^{+}]_{\acute{e}q} \cdot V$$

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

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

- من الجدول الوصفي نجد كذلك ::

$$n_{\acute{e}q}(C_6H_5CO_2H) = C_A \cdot V - x_{\acute{e}q} \quad \text{و:}$$

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

$$\Rightarrow [C_6H_5CO_2H]_{\acute{e}q} = C_A - \frac{x_{\acute{e}q}}{V}$$

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

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة الاستدراكية

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

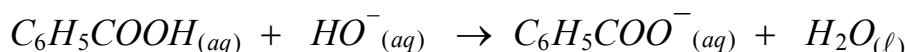
$$pK_A = -\log \left[\frac{\tau^2 \cdot C_A}{1-\tau} \right] \quad \text{ومنه :}$$

$$pK_A = -\log \left[\frac{(7,94 \cdot 10^{-2})^2 \times 10^{-2}}{1-7,94 \cdot 10^{-2}} \right] \approx 4,16 \quad \text{: حساب } pK_A \text{ * 4.1}$$

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

2- تفاعل محلول حمض البنزويك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم

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



2.2- حساب كمية المادة $n(HO^-)_f$ 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				التقدم 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 الجداثين $C_A \cdot V_A$ و $C_B \cdot V_B$: * $n(HA_1)_i = C_A \cdot V_A = 10^{-2} \times 40 \cdot 10^{-3} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$

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

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

- نستعمل الجداء الأيوني للماء : $[HO^-]_f \cdot [H_3O^+]_f = Ke$ ، أي : $[HO^-]_f = \frac{Ke}{[H_3O^+]_f} = \frac{10^{-14}}{10^{-pH}}$

$$n(HO^-)_f = 10^{pH-14} \cdot (V_A + V_B) \quad \text{ومنه :}$$

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

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

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

$$\tau = \frac{x_f}{x_m} = \frac{C_B \cdot V_B - n(HO^-)_f}{C_B \cdot V_B}$$

$$\Rightarrow \tau = \frac{1,25 \cdot 10^{-4} - 2,84 \cdot 10^{-12}}{1,25 \cdot 10^{-4}} \approx 1$$

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة الاستدراكية

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

3- مقارنة حمضية محلولين

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

- نحدد أولا تعبير نسبة التقدم النهائي للتفاعل بدلالة موصلية المحلول:

$$\sigma = \lambda_{H_3O^+} \times [H_3O^+] + \lambda_{A^-} \times [A^-] \quad \text{- يكتب تعبير الموصلية للمحلول:}$$

$$n(A^-) = n(H_3O^+) = x_{\acute{e}q} \quad \text{- من الجدول الوصفي نتوصل إلى:}$$

$$[A^-]_{\acute{e}q} = [H_3O^+]_{\acute{e}q} = \frac{x_{\acute{e}q}}{V} \quad (*) \quad \text{ومنه:}$$

$$\sigma = (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{A^-}) \cdot [H_3O^+]_{\acute{e}q} \quad \text{- تكتب موصلية المحلول:}$$

$$[H_3O^+]_{\acute{e}q} = \frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{A^-}} \quad (1) \quad \text{- نستنتج تعبير التركيز المولي:}$$

- التوصل إلى تعبير نسبة التقدم النهائي τ :

$$x_{\acute{e}q} = [H_3O^+]_{\acute{e}q} \cdot V \quad \text{من العلاقة (*) نجد:}$$

$$CV - x_m = 0 \Rightarrow x_m = C \cdot V \quad \text{و كذلك:}$$

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

$$\tau = \frac{\sigma}{C \cdot (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{A^-})} \quad \text{- من العلاقتين (1) و(2) نستنتج:}$$

$$\frac{\tau_2}{\tau_1} = \frac{\sigma_2}{C \cdot (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{A_2^-})} \times \frac{C \cdot (\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{A_1^-})}{\sigma_1} \quad \text{- نحدد النسبة المطلوبة:}$$

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

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

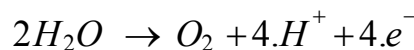
* نلاحظ أن $\tau_1 > \tau_2$ ، ومنه فإن محلول حمض البنزويك أكثر حمضية من محلول حمض الساليسيليك.

الجزء الثاني: التفضيض بواسطة التحليل الكهربائي

1- يجب أن يكون الصحن هو الكاثود.

2- كتابة المعادلة الحصيلة للتحليل الكهربائي:

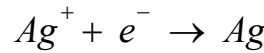
- عند الأنود تحدث أكسدة لجزيئات الماء وفق المعادلة الإلكترونية التالية:



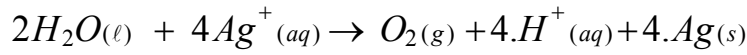
تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة الاستدراكية

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

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



- المعادلة الحصيلة هي:

-3 حساب m الكتلة لطبقة الفضة المتوضعة على سطح الصحن:

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

-4 التركيز المولي البدئي الأدنى لمحلول نترات الفضة:

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

-5 يستغرق التحليل الكهربائي المدة الزمنية $\Delta t = 30 \text{ min}$

-1.5 * الجدول الوصفي للتحول عند الكاثود، باعتبار عدد الإلكترونات المتبادل بين المختزل والمؤكسد:

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

* استنتاج قيمة شدة التيار الكهربائي:

- كمية مادة الإلكترونات المتبادلة: $n(e^-) = 4.x_1$ و $n(e^-) = \frac{I.\Delta t}{F}$ ، ومنه: (1) $x_1 = \frac{I.\Delta t}{4.F}$ - حسب الجدول الوصفي: $n(Ag) = 4.x_1$ و $n(Ag) = \frac{m}{M(Ag)}$ ، ومنه: (2) $x_1 = \frac{m}{4.M(Ag)}$

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

ومن العلاقتين (1) و(2)، نستنتج:

-2.5 حساب الحجم $V(O_2)$ لغاز ثنائي الأوكسجين المتكون خلال المدة $\Delta t = 30 \text{ min}$:- حسب الجدول الوصفي: $x_1 = \frac{m}{4.M(Ag)}$ و $\frac{V(O_2)}{V_m} = n(O_2) = x_1$ ، ومنه:

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

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 - تمارة

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

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

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

$$\theta_1 = \frac{L_1}{2 \cdot D} \quad (2) \quad \text{ومنه} \quad \tan(\theta_1) \approx \theta_1 \text{ (rad)} \quad \text{نستعمل التقريب}$$

$$a = \frac{2 \cdot c \cdot D}{v \cdot L_1} \quad (*) \quad \text{- من العلاقتين (1) و (2)، نستنتج:}$$

$$a = \frac{2 \times 3 \cdot 10^8 \times 0,5}{4,44 \cdot 10^{14} \times 0,67} \approx \frac{10^{-6} \text{ m}}{1} = 1 \mu\text{m} \quad \text{- تطبيق عددي:}$$

2- حيود الضوء في الزجاج :

نضع بين الصفيحة والشاشة قطعة زجاج على شكل متوازي المستطيلات. إيجاد 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.

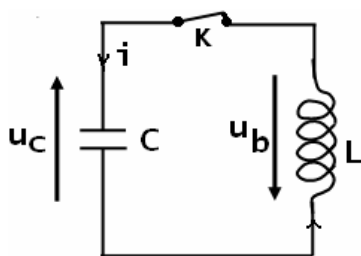
$$\text{من العلاقة السابقة نجد:} \quad L_2 = \frac{V}{c} \times L_1 \quad \text{، وباستعمال العلاقة:} \quad n = \frac{c}{V} \quad \text{، نستنتج أن:} \quad L_2 = \frac{L_1}{n}$$

3- تحديد القطر d لخيط نسيج العنكبوت:

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

$$d = \frac{2 \times 3 \cdot 10^8 \times 0,5}{4,44 \cdot 10^{14} \times 10^{-2}} \approx \frac{6,76 \cdot 10^{-5} \text{ m}}{1} = 67,6 \mu\text{m} \quad \text{تطبيق عددي:}$$

فيزياء 2



الجزء الأول: دراسة التذبذبات الكهربائية الحرة.

1- إثبات المعادلة التفاضلية التي تحققها 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: $i = \frac{dq}{dt}$ و $\frac{di}{dt} = \frac{d^2q}{dt^2}$ ، ومنه $u_b = L \cdot \frac{d^2q}{dt^2}$ تكتب المعادلة (*): $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{1}{LC} q = 0$

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة الاستدراكية

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

2- * حساب الشحنة القصوى Q_m :

$$Q_m = q(0) = C.U$$

$$= 10.10^{-6} \times 6 = \underline{6.10^{-5} C}$$

عند اللحظة $t = 0$ ، تتحقق العلاقة* إيجاد تعبير الدور الخاص T_0 للتذبذبات:

حل هذه المعادلة يكتب على الشكل التالي: $q(t) = Q_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)$ و $\frac{d^2q}{dt^2} = -\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 \cdot Q_m \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)$

- نعوض تعبير كل من q و $\frac{d^2q}{dt^2}$ في المعادلة التفاضلية الأخيرة:

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

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

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

$$1.3- \text{ نبيّن أن : } \frac{Ee}{E} = \cos^2\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)$$

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

$$Ee = \frac{1}{2C} q^2 = \frac{1}{2C} Q_m^2 \cos^2\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right) \quad \text{الطاقة الكهربائية } Ee :$$

الطاقة الكلية للدائرة E :

$$E = Ee + Em$$

$$= \frac{1}{2C} q^2 + \frac{1}{2} \cdot L \cdot \left[\frac{dq}{dt} \right]^2$$

$$= \frac{1}{2C} Q_m^2 \cos^2\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right) + \frac{1}{2} \cdot L \cdot \left[-\left(\frac{2\pi}{T_0}\right) \cdot Q_m \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right) \right]^2$$

$$= \frac{1}{2C} Q_m^2 \quad \left(\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 = \frac{1}{LC} \text{ و } \cos^2\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right) + \sin^2\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right) = 1 \right)$$

نلاحظ أن: $Ee = E \cdot \cos^2\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)$ ، ومنه: $\frac{Ee}{E} = \cos^2\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)$

2.3- * إتمام الجدول:

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

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 والوشيجة بدلالة T_0 .

$$T = \frac{T_0}{2} \text{ حسب الجدول نلاحظ أن الدالة } f(t) = \cos^2\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right) \text{ دورية بحيث:}$$

الجزء الثاني: التواصل بواسطة الموجات الكهرمغناطيسية.

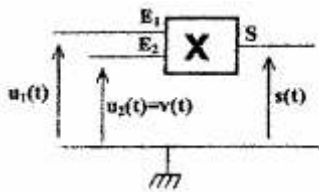
1- إرسال موجة كهرمغناطيسية بواسطة الهاتف المحمول:

1.1- حساب المدة الزمنية Δt :

$$\Delta t = \frac{M_1 M_2}{c} = \frac{10^3}{3.10^8} \approx 3,33.10^{-6} \text{ s} = 3,33 \mu\text{s} \text{ ومنه } M_1 M_2 = c. \Delta t$$

2.1- الهواء وسط غير مبدد بالنسبة للموجات الكهرمغناطيسية، لأن سرعة هذه الموجات في الهواء ($c = 3.10^8 \text{ m.s}^{-1}$)لا تتعلق بتردد (هذه الموجات الكهرمغناطيسية) المحصور في المجال: $[900 \text{ MHz}; 1800 \text{ MHz}]$.3.1- أ- نجد الموجة الحاملة عند النقطة B .ب- نجد الإشارة المضمّنة عند النقطة C .

2- تضمين الوسع:

1.1- نبين أن وسع الإشارة المضمّنة يكتب على الشكل: $S_m(t) = A.[m.\cos(2\pi.f.t) + 1]$ التوتر عند المخرج S :

$$\begin{aligned} s(t) &= k.u_1(t).u_2(t) \\ \Rightarrow s(t) &= k.[u(t) + U_0].V_m \cos(2\pi.F.t) \\ \Rightarrow s(t) &= k.[U_m \cos(2\pi.f.t) + U_0].V_m \cos(2\pi.F.t) \\ \Rightarrow s(t) &= kU_0 \left[\frac{U_m}{U_0} \cos(2\pi.f.t) + 1 \right].V_m \cos(2\pi.F.t) \\ \Rightarrow s(t) &= kU_0 V_m \left[\frac{U_m}{U_0} \cos(2\pi.f.t) + 1 \right].\cos(2\pi.F.t) \end{aligned}$$

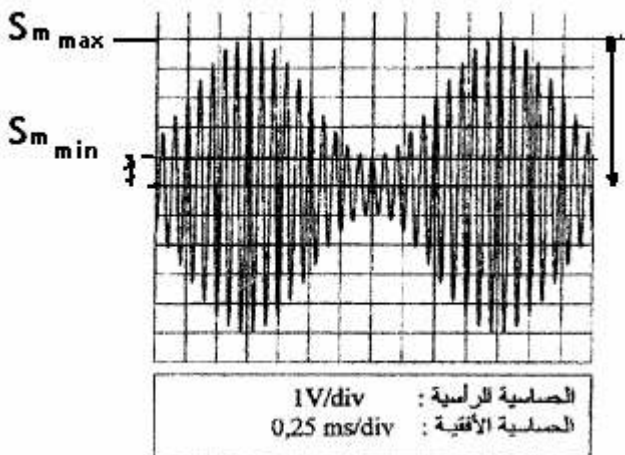
يكتب هذا التعبير على الشكل: $S_m(t) = A.[m.\cos(2\pi.f.t) + 1]$ ، حيث: $A = kU_0 V_m$ و $m = \frac{U_m}{U_0}$ 2.2- الشكل جانبه يعطي التوتر المضمّن $s(t)$ بدلالة الزمن t .

أ- تردد الموجة الحاملة:

$$\begin{aligned} 5.T &= 2 \text{ div} \times 0,25 \text{ ms} / \text{div} = 0,5 \text{ ms} \\ \Rightarrow T &= 0,1 \text{ ms} = 10^{-4} \text{ s} \\ \Rightarrow F &= \frac{1}{T} = \frac{1}{10^{-4}} = 10^4 \text{ Hz} \end{aligned}$$

ب- تردد الإشارة المضمّنة:

$$\begin{aligned} T' &= 8 \text{ div} \times 0,25 \text{ ms} / \text{div} \\ \Rightarrow T' &= 2 \text{ ms} = 2.10^{-3} \text{ s} \\ \Rightarrow f &= \frac{1}{T'} = \frac{1}{2.10^{-3}} = 500 \text{ Hz} \end{aligned}$$

ج- الوسع الأدنى: $S_{m \min} = 1 \text{ div} \times 1 \text{ V} / \text{div} = 1 \text{ V}$ الوسع الأقصى: $S_{m \max} = 5 \text{ div} \times 1 \text{ V} / \text{div} = 5 \text{ V}$ 

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة الاستدراكية

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

$$3.2- \text{تعبير نسبة التضمين وقيمتها: } m = \frac{Sm_{\max} - Sm_{\min}}{Sm_{\max} + Sm_{\min}} = \frac{5 - 1}{5 + 1} \approx 0,66$$

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

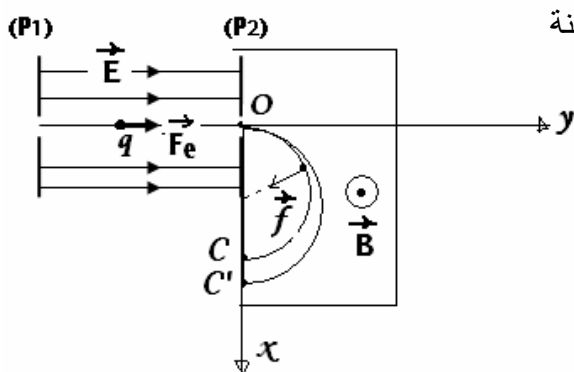
فيزياء 3

الجزء الأول: فرز نظيري عنصر كيميائي

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

2- للأيونين $^{68}Zn^{2+}$ و $^A Z_n^{2+}$ نفس الطاقة الحركية عند النقطة O.

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



$$Ec_{(P_2)} - Ec_{(P_1)} = W_{P_1 \rightarrow P_2}(\vec{F}_e)$$

$$\Rightarrow Ec - 0 = q \cdot (V_{P_1} - V_{P_2}) = q \cdot U$$

$$\Rightarrow Ec = 2.e.U \quad (*)$$

ومنه فإن الطاقة الحركية هي نفسها بالنسبة للأيونين $^{68}Zn^{2+}$ و $^A Z_n^{2+}$.

3- * تعبير سرعة الأيون $^{68}Zn^{2+}$ عند النقطة O:

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

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

* تعبير سرعة الأيون $^A Z_n^{2+}$ عند النقطة O:

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

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

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

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

1.4- يكون منحى متجهة المجال المغناطيسي موجهاً 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 متجهة المجال \vec{B} في الأساس $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$: $\vec{B} = B \cdot \vec{k}$

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 لنيوتن في المعلم $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ المرتبط بالأرض الذي نعتبره غاليليا:

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

- حسب هذه العلاقة المتجهية، فإن متجهة التسارع عمودية على المحور (Oz) ، أي أن $a_z = 0$ ، وبإنجاز تكاملين متتاليين، وباعتبار الشروط البدئية، (عند $t = 0$ ، $(v_z)_0 = 0$ و $(z)_0 = 0$) نتوصل إلى $z = 0$ ، فتكون حركة الأيونات مستوية.

3.4- طبيعة حركة الأيونات داخل المجال المغنطيسي:

- تخضع الأيونات أثناء حركتها في مجال المغنطيسي المنتظم إلى قوة لورنتز \vec{f} التي تكون دائما عمودية على \vec{v} ، أي أن $\vec{f} \cdot \vec{v} = 0$ ، إذن قدرة هذه القوة منعدمة: $P(\vec{F}) = \vec{F} \cdot \vec{v} = 0$ ، وبما أن $P(\vec{F}) = 0$ ، نستنتج أن $E_c = Cte$.

نتيجة: الطاقة الحركية للأيون Zn^{2+} تحفظ، فتكون حركته منتظمة.- حسب هذه العلاقة المتجهية السابقة، فإن متجهة التسارع عمودية على المتجهة الواحدية \vec{n} لأساس فريني (\vec{u}, \vec{n}) :

$$\text{أي } \vec{a} = a_n \cdot \vec{n} \text{، ومنه } a_T (= \frac{dv}{dt}) = 0 \text{ و } a = a_n = \frac{v_0^2}{\rho}$$

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

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 التبيانة السابقة نلاحظ أن:

$$CC = D' - D$$

$$\Rightarrow CC = 2 \cdot R' - 2 \cdot R$$

$$\Rightarrow CC = 2 \times \frac{m_2 \cdot v_2}{2 \cdot e \cdot B} - 2 \times \frac{m_1 \cdot v_1}{2 \cdot e \cdot B}$$

$$\Rightarrow CC = \frac{\sqrt{4 \cdot A \cdot m \cdot e \cdot U} - \sqrt{272 \cdot m \cdot e \cdot U}}{e \cdot B}$$

$$\Rightarrow CC \cdot e \cdot B + \sqrt{272 \cdot m \cdot e \cdot U} = \sqrt{4 \cdot A \cdot m \cdot e \cdot U}$$

$$\Rightarrow A = \frac{1}{4 \cdot m \cdot e \cdot U} \left(CC \cdot e \cdot B + \sqrt{272 \cdot m \cdot e \cdot U} \right)^2$$

$$\Rightarrow A = \frac{1}{4 \times 1,67 \cdot 10^{-27} \times 1,6 \cdot 10^{-19} \times 10^3} \left(8 \cdot 10^{-3} \times 1,6 \cdot 10^{-19} \times 0,1 + \sqrt{272 \times 1,67 \cdot 10^{-27} \times 1,6 \cdot 10^{-19} \times 10^3} \right)^2$$

$$\Rightarrow \underline{A=70}$$

الجزء الثاني: الدراسة الطاقية لنواس وازن

1- المعادلة التفاضلية لحركة النواس

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

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة الاستدراكية

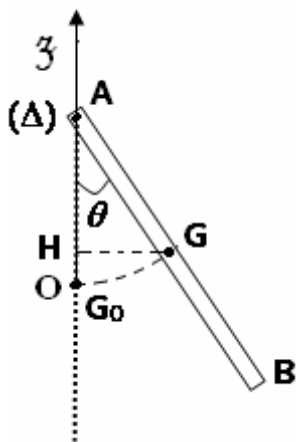
أستاذ المادة : مصطفى قشيش المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة

- نعلم أن : $Ep(z) = mgz + Cte$ (*) ، حيث المحور Oz موجه نحو الأعلى، وحسب الحالةالمرجعية $Ep(0) = 0$ فإن $Cte = 0$ ، فتكتب العلاقة (*) : $Ep(z) = mgz$ - من الشكل جانبه يكون تعبير الأنسوب 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 للساق عند لحظة t ، في حالة التذبذبات الصغيرة.

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

$$= \frac{1}{2} J_{\Delta} (\dot{\theta})^2 + mg \frac{\ell}{2} \cdot (1 - \cos(\theta))$$

$$= \frac{1}{2} \cdot \left(\frac{1}{3} m \cdot \ell^2\right) \left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2 + mg \frac{\ell}{4} \cdot \theta^2$$

$$= \frac{1}{6} m \ell^2 \cdot \left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2 + \frac{1}{4} m g \ell \cdot \theta^2$$

3.1- استنتاج المعادلة التفاضلية التي يحققها الأفضول الزاوي θ في حالة التذبذبات الصغيرة :- تحتفظ الطاقة الميكانيكية للمجموعة المتذبذبة، أي $\frac{dEm}{dt} = 0$ ، أو $\frac{d}{dt} \left[\frac{1}{6} m \ell^2 \cdot \left(\frac{d\theta}{dt}\right)^2 + \frac{1}{4} m g \ell \cdot \theta^2 \right] = 0$

$$\text{فنجد : } \frac{1}{6} m \ell^2 \cdot \left[2 \cdot \frac{d\theta}{dt} \cdot \frac{d^2\theta}{dt^2} \right] + \frac{1}{4} m g \ell \cdot \left[2 \cdot \theta \cdot \frac{d\theta}{dt} \right] = 0$$

$$\Rightarrow \frac{d\theta}{dt} \times \underbrace{\left(\frac{1}{3} \ell \cdot \frac{d^2\theta}{dt^2} + \frac{1}{2} g \cdot \theta \right)}_{=0} = 0$$

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

فيكون تعبير المعادلة التفاضلية هو :

2- الدراسة الطاقية :

1.1- 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 للأفضول الزاوي هي : $\theta_m = \frac{\pi}{3} \text{ rad}$ * استنتاج الكتلة m للساق :عند الأفضول الزاوي $\theta = \theta_m$ ، تتحقق العلاقة $Em(\theta_m) = Ep(\theta_m)$ ، أي : $m \cdot g \frac{\ell}{2} \cdot (1 - \cos(\theta_m)) = Em$ ، ومنه :

المادة : الفيزياء والضمياء	المستوى : 2 علوم رياضية (أ) و(ب)
تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة الاستدراكية	
أستاذ المادة : مصطفى قشيش	
المؤسسة : ثانوية بلال بن رباح التأهيلية - تمارة	

$$m = \frac{2.E_m}{g.l.(1 - \cos(\theta_m))}$$

$$= \frac{2 \times 0,5}{9,80 \times 0,60 \times (1 - \cos(\pi/3))}$$

$$= 0,34 \text{ kg}$$

3.2- * خلال التجربة (2)، القيمة القصوى للطاقة الحركية للساق هي: $Ec_{(\max)} = E_{m2} - Ep_{(\min)} = 2,5 - 0 = 2,5 \text{ J}$

* خلال التجربة (2)، القيمة الدنيا للطاقة الحركية للساق هي: $Ec_{(\min)} = E_{m2} - Ep_{(\max)} = 2,5 - 2 = 0,5 \text{ J}$