المملكة المغربية

وزارة التربية الوطنية والتعليم العالي وتكوين الأطر والبحث العلمي
المركز الوطني للتقويم والامتحانات

الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا
الدورة الإستدراكية **2010**
الموضوع

الصفحة
1 / 8

المـــــادة:	الفيزياء والكيمياء	RS30 MD	المعامل: 7
الشعـــب(ة) أو المسلك :	شعبة العلوم الرياضية (أ) و (ب)		مدة الإنجاز: 4

يسمح باستعمال الآلة الحاسبة غير القابلة للبرمجة

يتضمن الموضوع أربعة تمارين:
تمرين في الكيمياء و ثلاثة تمارين في الفيزياء

الكيمياء	– دراسة حمضية محلولين مائيين.....	**(4 نقط)**
	– الطلاء الكهربائي.....	**(3 نقط)**
فيزياء1	تحديد قطر خيط رفيع.....	**(1,75 نقطة)**
فيزياء2	- دراسة التذبذبات الكهربائية	**(2 نقطة)**
	- التواصل بواسطة الموجات الكهرمغنطيسية.....	**(3,25 نقطة)**
فيزياء3	- فرز نظيري عنصر كيميائي.....	**(3 نقط)**
	- الدراسة الطاقية لنواس وازن.....	**(3 نقط)**

Moutamadris.ma

الكيمياء : (7 نقط) الجزءان الأول و الثاني مستقلان

الجزء الأول :(4 نقط) دراسة حمضية محلولين مائيين

يهدف هذا التمرين إلى دراسة محلول حمض البنزويك و مقارنة حمضيته مع حمضية محلول حمض الساليسيليك.

1- دراسة محلول حمض البنزويك :

حمض البنزويك جسم صلب أبيض اللون صيغته C_6H_5COOH يستعمل كحافظ غذائي و يوجد طبيعيا في بعض النباتات .للتبسيط نرمز لحمض البنزويك بـ HA_1 .

معطيات:

الكتلة المولية الجزيئية للحمض HA_1 : $M(HA_1) = 122\ g.mol^{-1}$ ؛

الجداء الأيوني للماء عند 25°C : $Ke = 10^{-14}$

نذيب كتلة $m= 305\ mg$ من حمض البنزويك في الماء المقطر للحصول على محلول مائي S_A حجمه $V = 250\ mL$.

نقيس pH المحلول S_A فنجد: $pH = 3,10$.

1.1- احسب التركيز المولي C_A للمحلول S_A . — 0,5

1.2- اكتب معادلة تفاعل حمض البنزويك مع الماء . — 0,25

1.3- عبر عن الثابتة pK_A للمزدوجة HA_1/A_1^- بدلالة C_A و τ نسبة التقدم النهائي لتفاعل الحمض HA_1 مع الماء . — 0,5

1.4- احسب pK_A ، و استنتج النوع الكيميائي المهيمن في المحلول S_A علما أن τ=7,94%. — 0,5

2- تفاعل محلول حمض البنزويك مع محلول هيدروكسيد الصوديوم .

نمزج حجما V_A= 40,0 mL من المحلول S_A لحمض البنزويك مع حجم $V_B = 5,00\ mL$ من محلول S_B لهيدروكسيد الصوديوم تركيزه $C_B = 2,50.10^{-2}\ mol\ .L^{-1}$.

نقيس pH الخليط فنجد $pH = 3,80$.

2.1- اكتب معادلة التفاعل الحاصل . — 0,25

2.2- احسب كمية المادة $n(HO^-)_f$ الموجودة في الخليط في الحالة النهائية . — 0,75

2.3- استنتج نسبة التقدم النهائي للتفاعل . نهمل أيونات HO^- الناتجة عن تفكك جزيئات الماء.(يمكن الاستعانة بالجدول الوصفي لتطور المجموعة) — 0,5

3 – مقارنة حمضية محلولين. — 0,75

نحضرمحلولا مائيا (S_1) لحمض البنزويك و محلولا مائيا (S_2) لحمض الساليسيليك لهما نفس التركيز المولي C ،و نقيس موصلية كل منهما فنجد :

- بالنسبة للمحلول (S_1) : $\sigma_1 = 2,36.10^{-2}\ S.m^{-1}$ ؛
- بالنسبة للمحلول (S_2) : $\sigma_2 = 0,86.10^{-2}\ S.m^{-1}$.

نرمز لحمض الساليسيليك بـــ HA_2 .

نذكر بتعبير موصلية محلول أيوني: $\sigma = \Sigma\lambda_i.[X_i]$ حيث λ_i الموصلية المولية الأيونية للأيون X_i و $[X_i]$ تركيزه في المحلول .

نعطي : $\lambda(H_3O^+) = 35,0.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$

$\lambda(A_1^-) = 3,20.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$ ؛

$\lambda(A_2^-) = 3,62.10^{-3}\ S.m^2.mol^{-1}$.

نهمل مساهمة الأيونات HO^- في موصلية المحلول .

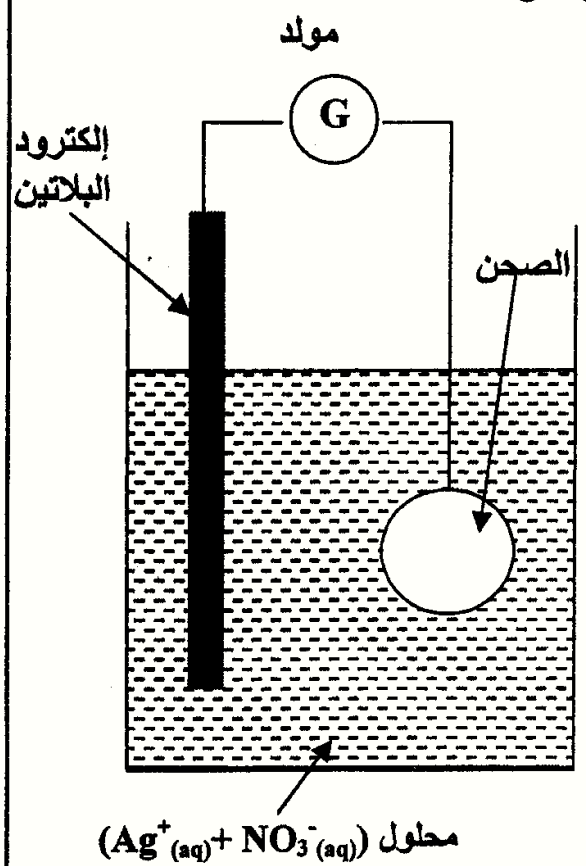
Moutamadris.ma

نرمز لنسبة التقدم النهائي لتفاعل حمض البنزويك مع الماء بـــ τ_1 ؛ و نرمز لنسبة التقدم النهائي لتفاعل حمض الساليسيليك مع الماء بـــ τ_2 .

احسب النسبة $\frac{\tau_2}{\tau_1}$. ماذا تستنتج بخصوص حمضية المحلولين S_1 و S_2 ؟

الجزء الثاني :(3 نقط) التفضيض بواسطة التحليل الكهربائي

يستخدم التحليل الكهربائي لطلاء بعض الفلزات ، حيث يتم تغطيتها بطبقة رقيقة من فلز آخر لحمايتها من التآكل أو لتحسين مظهرها كعملية التزنيك و التفضيض الخ...



معطيات :

الكتلة الحجمية لفلز الفضة : $\rho = 10,5\ g.cm^{-3}$.

الكتلة المولية للفضة : $M(Ag) = 108\ g.mol^{-1}$

الحجم المولي للغازات في ظروف التجربة : $V_m = 25\ L.mol^{-1}$.

$1F = 9,65.10^4\ C.mol^{-1}$.

نريد تفضيض صحن فلزي مساحته الكلية $S = 190,5\ cm^2$ ، و ذلك بتغطية سطحه بطبقة رقيقة من الفضة كتلتها m وسمكها $e = 20\mu m$.

لتحقيق هذا الهدف ننجز تحليلا كهربائيا يكون فيه هذا الصحن أحد الإلكترودين . الإلكترود الآخر قضيب من البلاتين غير قابل للتأثر في ظروف التجربة .

الإلكتروليت المستعمل هو محلول مائي لنترات الفضة $(Ag^+_{(aq)}+ NO_3^-_{(aq)})$ حجمه $V = 200\ mL$ ،(انظر الشكل جانبه).

تساهم في التفاعل فقط المزدوجتان $Ag^+_{(aq)}/Ag_{(s)}$ و $O_{2\ (g)}/H_2O_{(\ell)}$.

0,25	**1-** هل يجب أن يكون الصحن هو الأنود أو الكاثود ؟
0,5	**2-** اكتب المعادلة الحصيلة للتحليل الكهربائي .
0,5	**3-** احسب الكتلة m لطبقة الفضة المتوضعة على سطح الصحن .
0,5	**4-** ما هو التركيز المولي البدئي الأدنى لمحلول نترات الفضة ؟
	5- يستغرق التحليل الكهربائي المدة $\Delta t = 30,0\ min$ بتيار شدته I ثابتة .
0,75	**5.1-** أنشئ الجدول الوصفي للتحول الحاصل على مستوى الكاثود ، و استنتج تعبير شدة التيار I بدلالة m و $M(Ag)$ و F و Δt. احسب قيمة I .
0,5	**5.2-** احسب الحجم $V(O_2)$ لغاز ثنائي الأوكسيجين المتكون خلال المدة Δt .

فيزياء1: (1,75 نقطة) تحديد قطر خيط رفيع

عندما يصادف الضوء حاجزا رقيقا ، فإنه لا ينتشر وفق خط مستقيمي، حيث تحدث ظاهرة الحيود .

يمكن استعمال ظاهرة الحيود لتحديد قطر سلك أو خيط رفيع .

معطيات :

- يُعبر عن الفرق الزاوي θ بين وسط البقعة المركزية وأول بقعة مظلمة بالعلاقة $\theta = \frac{\lambda}{a}$ حيث

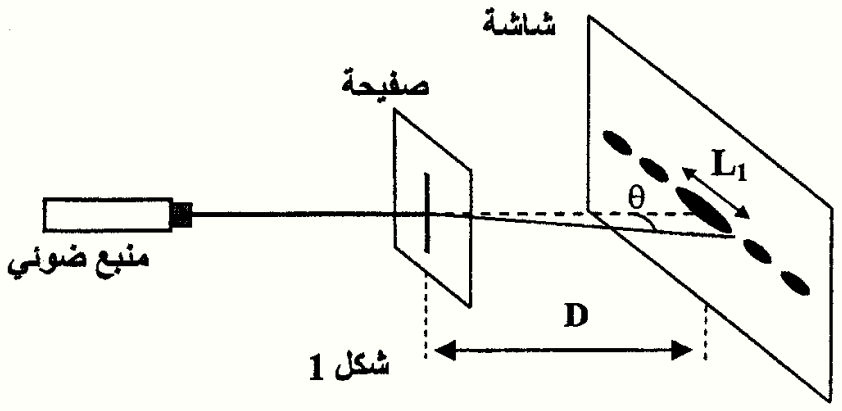
λ طول الموجة و a عرض الشق أو قطر الخيط.

- سرعة انتشار الضوء في الهواء : $c = 3,00.10^8\ m.s^{-1}$.

Moutamadris.ma

1- حيود الضوء :

ننجز تجربة الحيود باستعمال ضوء أحادي اللون تردده $\nu = 4{,}44.10^{14}\,Hz$. نضع على بعد بضع سنتمترات من المنبع الضوئي صفيحة بها شق رأسي عرضه a ، نشاهد شكل الحيود على شاشة رأسية توجد على بعد $D = 50{,}0\ cm$ من الشق.



شكل 1

يتكون شكل الحيود من بقع ضوئية توجد وفق اتجاه عمودي على الشق، تتوسطها بقعة ضوئية مركزية أكثر إضاءة عرضها $L_1 = 6{,}70.10^{-1}\ cm$. (الشكل 1)

1.1- ما هي طبيعة الضوء التي تبرزها هذه التجربة ؟ — **0,25**

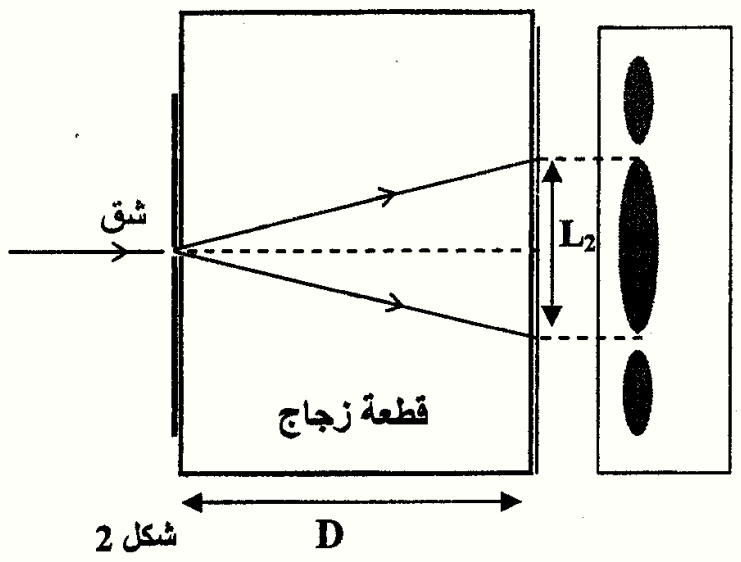
1.2- أوجد تعبير a بدلالة L_1 و D و ν و c .احسب a . — **0,75**

2- نضع بين الصفيحة و الشاشة قطعة زجاج على شكل متوازي المستطيلات كما يبين الشكل (2). — **0,5**

معامل انكسار الزجاج بالنسبة للضوء الأحادي اللون المستعمل سابقا هو $n = 1{,}61$.

نلاحظ على الشاشة أن عرض البقعة الضوئية المركزية يأخذ قيمة L_2 .

أوجد تعبير L_2 بدلالة L_1 و n .



شكل 2

3- تحديد قطر خيط نسيج العنكبوت . — **0,25**

نحتفظ بالمنبع الضوئي و الشاشة في موضعيهما، نزيل القطعة الزجاجية و الصفيحة ، و نضع مكان الشق خيطا رأسيا من نسيج العنكبوت.

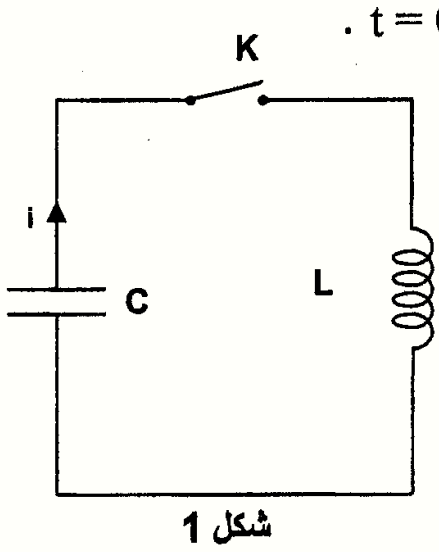
نقيس عرض البقعة المركزية على الشاشة فنجد $L_3 = 1{,}00\ cm$.

حدد القطر d لخيط العنكبوت .

فيزياء 2 : (5,25 نقطة) الجزءان الأول و الثاني مستقلان

الجزء الأول (2 نقط) : دراسة التذبذبات الكهربائية الحرة .

نشحن مكثفا سعته $C = 10\ \mu F$ ، تحت توتر مستمر $U = 6V$ ،و نربطه بطرفي وشيعة معامل تحريضها L و مقاومتها مهملة (الشكل 1) . نغلق قاطع التيار K عند لحظة $t = 0$.



شكل 1

1- أوجد المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة q للمكثف . — **0,25**

2- يكتب حل المعادلة التفاضلية على الشكل $q = Q_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0}\cdot t\right)$ — **0,75**

حيث T_0 الدور الخاص للمتذبذب LC .احسب Q_m و أوجد تعبير T_0 بدلالة برامترات الدارة .

3- 3.1- نرمز بـ E_e للطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف عند لحظة t — **0,25**

و نرمز بـ E للطاقة الكلية للدارة . بيّن أن : $\frac{E_e}{E} = \cos^2\left(\frac{2\pi}{T_0}\cdot t\right)$.

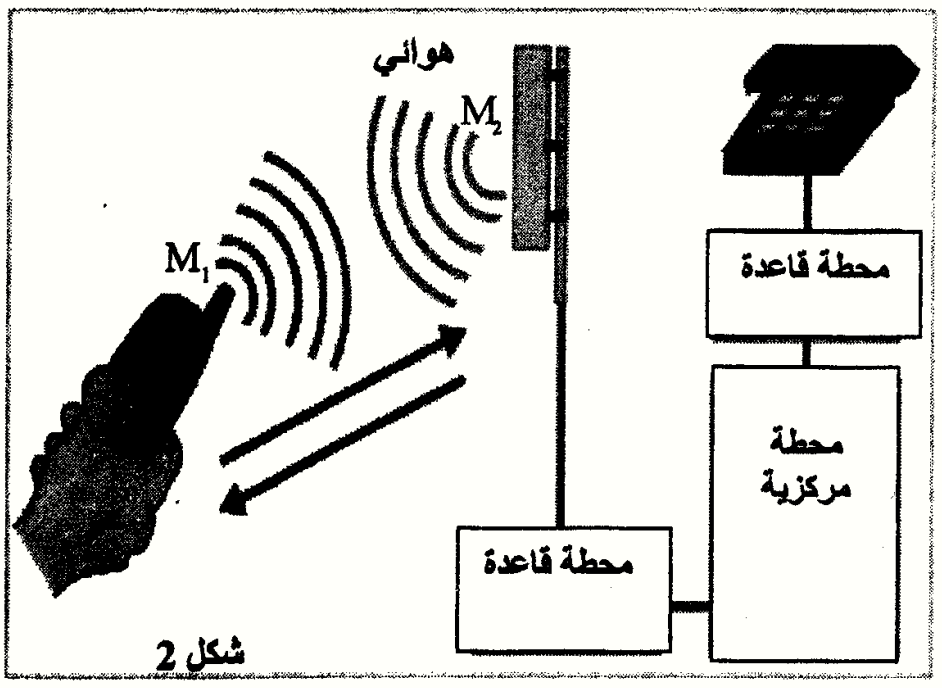
Moutamadris.ma

3.2- أتمم الجدول التالي بعد نقله على ورقة التحرير بحساب النسبة $\frac{E_e}{E}$. — 0, 75

اللحظة t	0	$\frac{T_0}{8}$	$\frac{T_0}{4}$	$\frac{3T_0}{8}$	$\frac{T_0}{2}$
النسبة $\frac{E_e}{E}$	.....	.....	....	....	....

استنتج الدور T لتبادل الطاقة بين المكثف و الوشيعة بدلالة T_0 .

الجزء الثاني (3,25 نقطة) : التواصل بواسطة الموجات الكهرمغنطيسية



شكل 2

خلال التواصل بواسطة الهاتف المحمول ، يتم تحويل الصوت إلى إشارة كهربائية بواسطة ميكروفون ، وذلك بفضل التحويل الرقمي و التضخيم ، وبعد ذلك يتم تضمين موجة حاملة بهذه الإشارة و إرسالها بعد تضخيمها إلى أقرب هوائي الذي ينقلها إلى محطة قاعدة .

تبعث المحطة القاعدة الإشارة المضمّنة إلى محطة مركزية إما عن طريق خط هاتفي عادي أو عن طريق موجات كهرمغنطيسية ؛فترسل المحطة المركزية المكالمة إلى الهاتف المستقبل .

1- إرسال موجة كهرمغنطيسية بواسطة الهاتف المحمول

تستعمل الموجات الكهرمغنطيسية في البث التلفزي و الإذاعي و في الرادارات ، مما جعل مجالات التردد المستعملة في الهواتف المحمولة جد محدودة .

يمتد أحد مجالات التردد المستعملة في الهواتف المحمولة من 900MHz إلى 1800MHz .

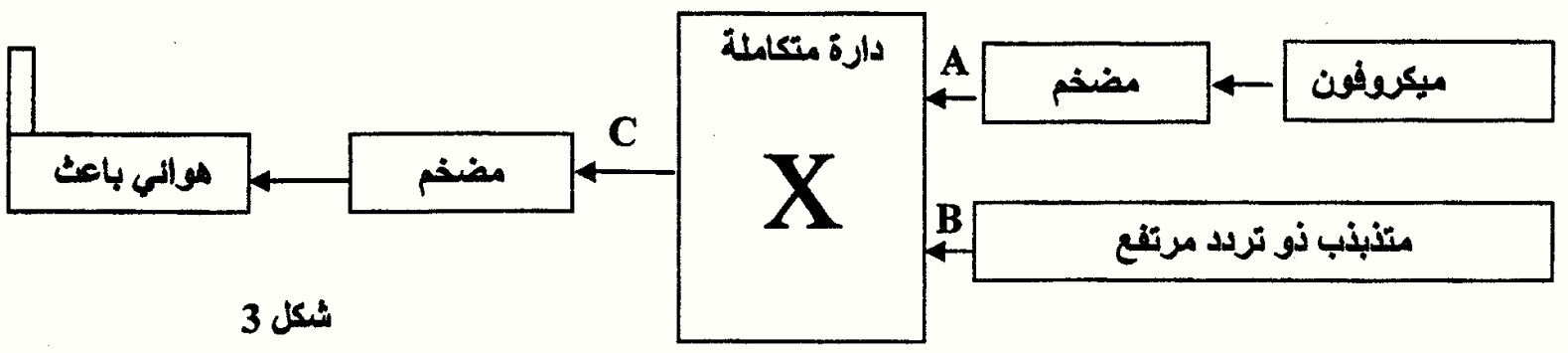
معطيات : سرعة الضوء في الفراغ و في الهواء هي : $c = 3{,}00.10^8\ ms^{-1}$ ؛

$1MHz = 10^6 Hz$.

1.1- احسب المدة الزمنية التي تستغرقها موجة كهرمغنطيسية ترددها 900 MHz لتقطع المسافة $M_1M_2 = 1\ km$ الفاصلة بين الهاتف المحمول و الهوائي (شكل 2) . — 0,25

1.2- ماذا تعني العبارة ‹‹ الهواء وسط غيرمبدد بالنسبة للموجات الكهرمغنطيسية ›› ؟ — 0,25

1.3- تبين الخطاطة الممثلة في الشكل (3) مبدأ إرسال معلومة (مكالمة) .



شكل 3

عند أي نقطة A أو B أو C نجد :

أ- الموجة الحاملة ؟ — 0,25

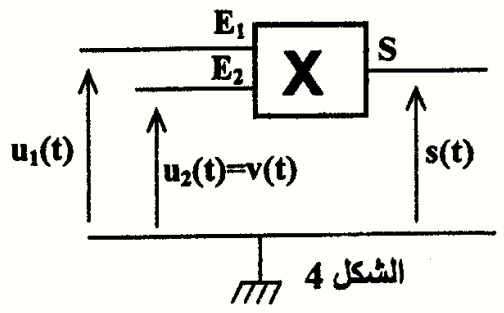
ب- الإشارة المضمّنة ؟ — 0,25

Moutamadris.ma

2- تضمين الوسع

تتكون دارة التضمين من دارة متكاملة X منجزة للجداء ، تتوفر على مدخلين E_1 و E_2 و مخرج S (شكل 4) .
لمحاكاة تضمين الوسع، نطبق عند :

- المدخل E_1 الإشارة $u_1(t) = u(t) + U_0$
حيث $u(t)= U_m\cos(2\pi.f.t)$ الإشارة المضمّنة
و U_0 مركبة مستمرة (توتر الانزياح) .
- المدخل E_2 الإشارة الحاملة $u_2(t)=v(t) =V_m.\cos(2\pi.F.t)$,



الشكل 4

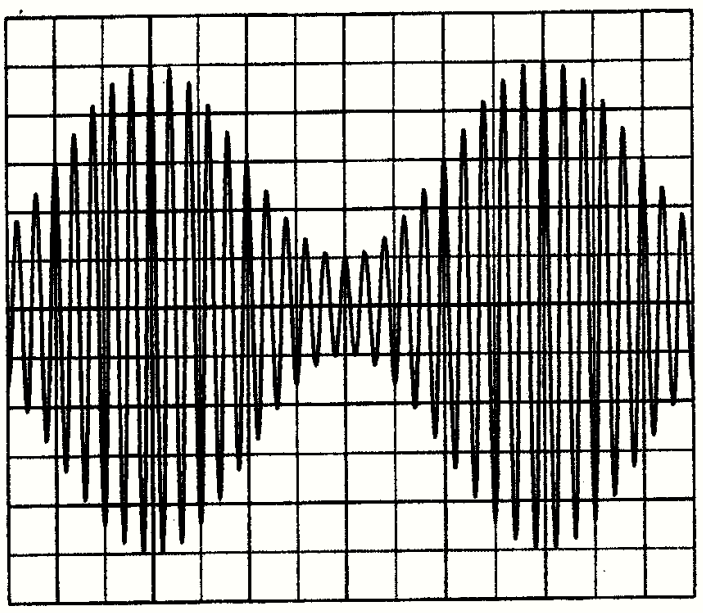
تعطي الدارة المتكاملة X توترا مُضَمَّنا $s(t)$ يتناسب مع جداء التوترين $s(t)= k.u_1(t).u_2(t)$ مع k ثابتة تتعلق فقط بالدارة المتكاملة X . يكتب $s(t)$ على الشكل $s(t) = S_m\cos(2\pi.F.t)$.

2.1- بيّن أن S_m وسع الإشارة المضمّنة يمكن أن يكتب على الشكل $S_m = A[m.\cos(2\pi.f.t)+1]$ مع تحديد تعبير كل من نسبة التضمين m و الثابتة A . — 0,5

2.2- يعطي المبيان الممثل في الشكل (5) التوتر المضمّن $s(t)$ بدلالة الزمن t .
حدد انطلاقا من هذا المبيان :
أ- التردد F للموجة الحاملة . — 0,25
ب-التردد f للإشارة المضمّنة . — 0,25
ج- الوسع الأدنى $S_{m(min)}$ و الوسع الأقصى $S_{m(max)}$ للإشارة المضمّنة . — 0, 5

2.3- أعط تعبير m بدلالة $S_{m(min)}$ و $S_{m(max)}$. — 0, 5
احسب قيمة m .

2.4- هل تضمين الوسع جيد ؟ علل الجواب . — 0,25



الحساسية الرأسية : 1V/div
الحساسية الأفقية : 0,25 ms/div

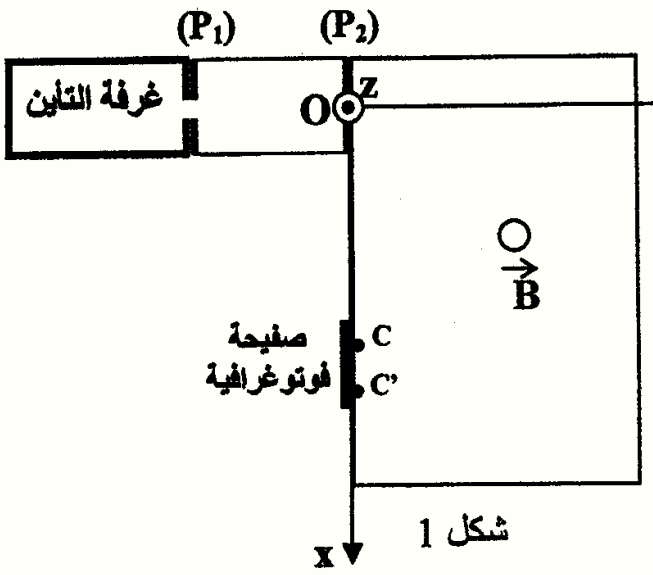
شكل 5

فيزياء 3 (6 نقطة)

الجزء الأول (3 نقط) : فرز نظيري عنصر كيميائي

إن قياس طيف الكتلة تقنية ذات حساسية كبيرة ،فقد استعملت هذه التقنية في الأصل للكشف عن مختلف نظائر العناصر الكيميائية وأصبحت اليوم تستعمل لدراسة بنية الأنواع الكيميائية .

نريد فرز نظيري الزنك بواسطة راسم الطيف للكتلة . تنتج غرفة التأين الأيونات $^{68}Zn^{2+}$ و $^{A}Zn^{2+}$ كتلتاهما ، تباعا ، هما : m_1 و m_2 .
تُسَرَّع هذه الأيونات، في الفراغ، بين صفيحتين فلزيتين متوازيتين (P_1) و (P_2) بواسطة توتر U قيمته $1,00.10^3$ V .
(الشكل 1)
نفترض أن الأيونات تخرج من غرفة التأين بدون سرعة بدئية وأن وزن الأيون مهمل أمام القوى الأخرى.



شكل 1

Moutamadris.ma

معطيات :

الشحنة الابتدائية : $e = 1,6.10^{-19}\ C$ ؛

كتلة بروتون m_p تساوي كتلة نوترون m_n : $m_p = m_n = m = 1,67.10^{-27}\ kg$.

1- عين ، معللا جوابك ، الصفيحة التي يجب أن يكون لها أكبر جهد كهربائي . — 0,25

2- بيّن أنه يكون للأيونين $^{68}Zn^{2+}$ و $^{A}Zn^{2+}$ نفس الطاقة الحركية عند النقطة O . — 0,25

3- عبّر عن السرعة v_1 للأيون $^{68}Zn^{2+}$ ،عند النقطة O ، بدلالة U و e و m. استنتج تعبير السرعة v_2 للأيون $^{A}Zn^{2+}$ ،عند نفس النقطة O ، بدلالة v_1 و A . — 0, 5

4- تدخل الأيونات $^{68}Zn^{2+}$ و $^{A}Zn^{2+}$ ، عند $t = 0$ ، حيزا من الفضاء يوجد فيه مجال مغنطيسي منتظم عمودي على مستوى الشكل، شدته $B = 0,10\ T$ و تنحرف حيث يصطدم الأيونان $^{68}Zn^{2+}$ و $^{A}Zn^{2+}$ بالصفيحة الفوتوغرافية ، تباعا، عند النقطتين C و C' .

4.1- عيّن على تبيانة ، معللا جوابك ،منحى متجهة المجال المغنطيسي $\vec{B}$. — 0,25

4.2- بيّن أن حركة الأيونات Zn^{2+} تتم في المستوى (O,x,y) . — 0, 5

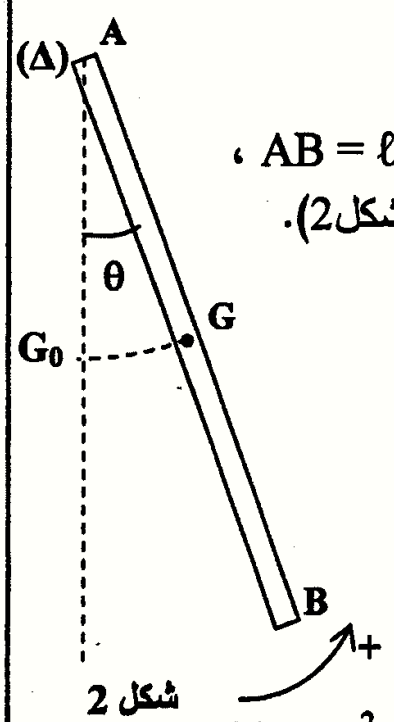
4.3- أثبت طبيعة حركة الأيونات Zn^{2+} داخل المجال المغنطيسي $\vec{B}$. — 0,5

4.4- نعطي المسافة : $CC' = 8,0\ mm$. استنتج قيمة A . — 0,75

الجزء الثاني: (3 نقط) الدراسة الطاقية لنواس وازن

نعتبر نواسا وازنا ينجز تذبذبات حرة باحتكاكات مهملة .

النواس المدروس عبارة عن ساق متجانسة AB ،كتلتها m وطولها $AB = \ell = 60,0\ cm$ ، يمكنها الدوران في مستوى رأسي حول محور أفقي (Δ) ثابت يمر من طرفها A (الشكل2).



شكل 2

عزم قصور الساق بالنسبة للمحور (Δ) هو : $J_\Delta = \frac{1}{3}m.\ell^2$

ندرس حركة النواس في معلم مرتبط بمرجع أرضي نعتبره غاليليا .

نعلم ، في كل لحظة ، موضع النواس بأفصوله الزاوي θ و هو الزاوية التي تكونها الساق مع الخط الرأسي المار من النقطة A .

نختار المستوى الأفقي المار من النقطة G_0 موضع مركز القصور G للساق AB ،عند التوازن المستقر، مرجعا لطاقة الوضع الثقالية $(E_P=0)$.

نقبل في حالة التذبذبات الصغيرة أن : $\cos\theta \approx 1-\frac{\theta^2}{2}$ (θ بالراديان) و نأخذ $g = 9,80\ m.s^{-2}$.

1- المعادلة التفاضلية لحركة النواس

1.1- بين أن تعبير طاقة الوضع الثقالية E_P للساق AB يكتب على الشكل التالي : $E_p = m.g.\frac{\ell}{2}(1-\cos\theta)$ — 0,25

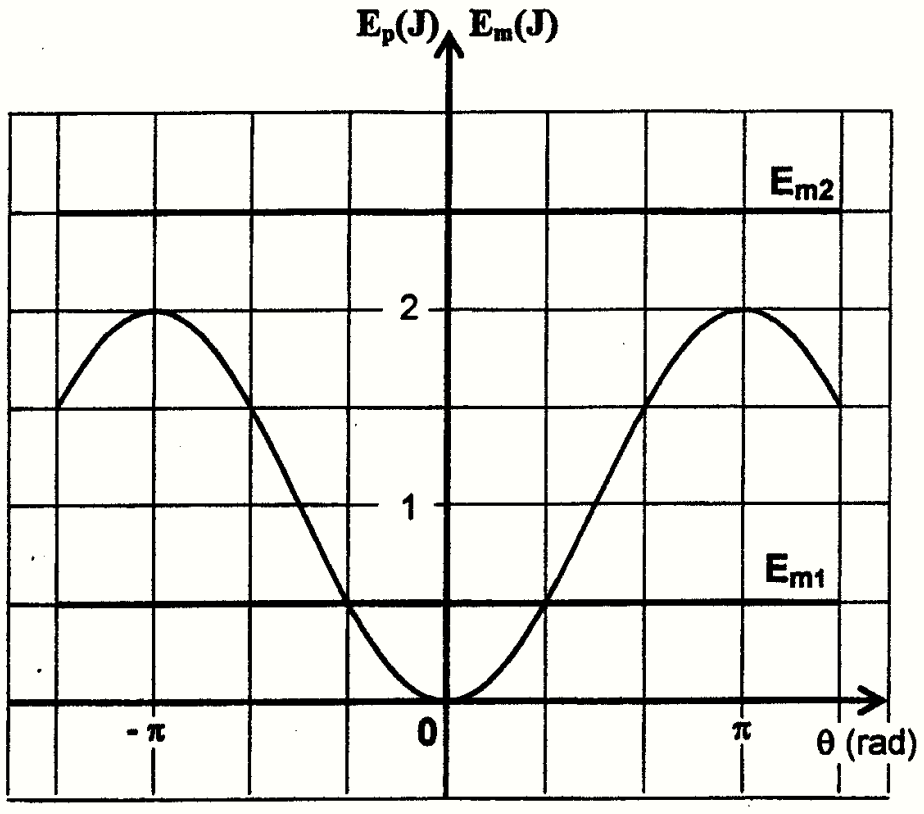
1.2-اكتب ، في حالة التذبذبات الصغيرة ، تعبير الطاقة الميكانيكية E_m للساق ، عند لحظة t ، بدلالة m و ℓ و g و θ و $\frac{d\theta}{dt}$. — 0, 5

1.3 – استنتج المعادلة التفاضلية للحركة التي يحققها الأفصول الزاوي θ في حالة التذبذبات الصغيرة. — 0, 5

Moutamadris.ma

2- الدراسة الطاقية

نعطي للساق AB، انطلاقا من موضع توازنها المستقر، سرعة بدئية تمكنها من اكتساب طاقة ميكانيكية E_m .



شكل 3

يعطي الشكل 3 مخطط تطور كل من طاقة الوضع الثقالية E_P والطاقة الميكانيكية E_m للساق AB في تجربتين مختلفتين حيث يتم إرسال العارضة انطلاقا من موضع توازنها المستقر في كل مرة بسرعة بدئية معينة فتكتسب بذلك طاقتين ميكانيكيتين مختلفتين :

- في التجربة (1) : $E_m = E_{m1}$ ؛
- في التجربة (2) : $E_m = E_{m2}$.

2.1- اعتمادا على المبيان (الشكل3) ، حدد طبيعة حركة الساق AB خلال كل تجربة . — **0, 5**

2.2- عين، مبيانيا ، القيمة القصوى للأفصول الزاوي θ للنواس خلال التجربة (1) .استنتج الكتلة m للساق. — **0,75**

2.3- خلال التجربة (2) تتغير الطاقة الحركية للساق بين قيمة دنيا $E_{C(min)}$ وقيمة قصوى $E_{C(max)}$. أوجد قيمة كل من $E_{C(min)}$ و $E_{C(max)}$. — **0,5**

Moutamadris.ma

المادة : الفيزياء والكيمياء	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

الكيمياء

الجزء الأول: دراسة حمضية محلولين مائيين

1- دراسة محلول حمض البنزويك:

1.1- حساب التركيز C_A المولي للمحلول S_A :

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

2.1- معادلة تفاعل الحمض C_6H_5COOH مع الماء:

$$C_6H_5COOH_{(aq)}+H_2O_{(\ell)} \rightleftarrows C_6H_5COO^-_{(aq)}+H_3O^+_{(aq)}$$

3.1- تعبير الثابتة pK_A للمزدوجة HA_1/A_1^- بدلالة C_A و τ.

- إنشاء الجدول الوصفي:

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

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

- نعلم أن : $$pK_A=-\ell og(K_A)=-\ell og\left(\frac{\left[H_3O^+\right]_{éq}\times\left[C_6H_5COO^-\right]_{éq}}{\left[C_6H_5COOH\right]_{éq}}\right)$$

- حسب الجدول نجد : $$n_{éq}(H_3O^+)=x_{éq}\Rightarrow\left[H_3O^+\right]_{éq}=\frac{x_{éq}}{V}\Rightarrow \underline{x_{éq}=\left[H_3O^+\right]_{éq}.V}$$

$$C_AV-x_m=0\Rightarrow \underline{x_m=C_A.V}$$

$$\tau=\frac{x_{éq}}{x_m}=\frac{\left[H_3O^+\right]_{éq}.V}{C_A.V}\Rightarrow\underline{\left[H_3O^+\right]_{éq}=\tau.C_A}$$

- من الجدول الوصفي نجد كذلك:: $$\left[H_3O^+\right]_{éq}=\left[CH_3COO^-\right]_{éq}$$

و: $$n_{éq}(C_6H_5CO_2H)=C_A.V-x_{éq}$$

$$\Rightarrow\left[C_6H_5CO_2H\right]_{éq}=\frac{C_A.V-x_{éq}}{V}$$

$$\Rightarrow\left[C_6H_5CO_2H\right]_{éq}=C_A-\frac{x_{éq}}{V}$$

$$\Rightarrow\left[C_6H_5CO_2H\right]_{éq}=C_A-\left[H_3O^+\right]_{éq}=C_A.(1-\tau)$$

Moutamadris.ma

المادة : الفيزياء والكيمياء	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

ومنه :

$$pK_A = -\ell og\left[\frac{\tau^2.C_A}{1-\tau}\right]$$

4.1- * حساب pK_A :

$$pK_A = -\ell og\left[\frac{(7{,}94.10^{-2})^2\times 10^{-2}}{1-7{,}94.10^{-2}}\right] \approx \underline{4{,}16}$$

* $pH = 3{,}10 < pK_A \approx 4{,}16$: 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^- :

$$C_6H_5COOH_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightarrow C_6H_5COO^-_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

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

- إنشاء الجدول الوصفي لتطور المجموعة:

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

- نحسب الجدائين $C_A.V_A$ و $C_B.V_B$: *

$$n(HA_1)_i = C_A.V_A = 10^{-2}\times 40.10^{-3} = 4.10^{-4}\ mol$$

* $n(HO^-)_i = C_B.V_B = 2{,}5.10^{-2}\times 5.10^{-3} = 1{,}25.10^{-4}\ mol$

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

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

ومنه:

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

تطبيق عددي:

$$n(HO^-)_f = 10^{3{,}80-14}.(40+5).10^{-3} = \underline{2{,}84.10^{-12}\ mol}$$

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

و $C_BV_B - x_m = 0 \Rightarrow x_m = C_B.V_B$

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

$$\Rightarrow \tau = \frac{1{,}25.10^{-4} - 2{,}84.10^{-12}}{1{,}25.10^{-4}} \approx \underline{1}$$

Moutamadris.ma

المادة : الفيزياء والكيمياء	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

3- مقارنة حمضية محلولين

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

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

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

- من الجدول الوصفي نتوصل إلى: $n(A^-)=n(H_3O^+)=x_{éq}$

ومنه: $\left[A^-\right]_{éq}=\left[H_3O^+\right]_{éq}=\frac{x_{éq}}{V}$ (*)

- تكتب موصلية المحلول: $\sigma=(\lambda_{H_3O^+}+\lambda_{A^-}).\left[H_3O^+\right]_{éq}$

- نستنتج تعبير التركيز المولي: $\left[H_3O^+\right]_{éq}=\frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+}+\lambda_{A^-}}$ (1)

- التوصل إلى تعبير نسبة التقدم النهائي τ :

من العلاقة (*) نجد : $x_{éq}=\left[H_3O^+\right]_{éq}.V$

و كذلك: $CV-x_m=0\Rightarrow x_m=C.V$

$$\tau=\frac{x_{éq}}{x_m}=\frac{\left[H_3O^+\right]_{éq}.V}{CV}\Rightarrow\tau=\frac{\left[H_3O^+\right]_{éq}}{C}\quad(2)$$

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

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

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

تطبيق عددي: $\frac{\tau_2}{\tau_1}=\frac{0{,}86.10^{-2}\times(35.10^{-3}+3{,}20.10^{-3})}{2{,}36.10^{-2}\times(35.10^{-3}+3{,}62.10^{-3})}=0{,}36$

* 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:

$$2H_2O\rightarrow O_2+4.H^++4.e^-$$

Moutamadris.ma

المادة : الفيزياء والكيمياء	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

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

$$Ag^+ + e^- \rightarrow Ag$$

- المعادلة الحصيلة هي:

$$2H_2O_{(\ell)} + 4Ag^+_{(aq)} \rightarrow O_{2(g)} + 4.H^+_{(aq)} + 4.Ag_{(s)}$$

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

$$m = \rho.V = \rho.S.e = 10,5 \times 190,5 \times 20.10^{-4} = \underline{4\ g}$$

4- التركيز المولي البدئي الأدنى لمحلول نترات الفضة:

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

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	0
حالة وسيطية	$x(30\,\text{min}) = x_1$	$4.x_1$	.....	$n_i - 4.x_1$	$n(e^-) = 4.x_1$

* استنتاج قيمة شدة التيار الكهربائي:

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

- حسب الجدول الوصفي: $n(Ag) = 4.x_1$ و $n(Ag) = \frac{m}{M(Ag)}$ ، ومنه: $x_1 = \frac{m}{4.M(Ag)}$ (2).

ومن العلاقتين (1)و(2)، نستنتج: $I = \frac{m.F}{M(Ag).\Delta t} = \frac{4 \times 9,65.10^4}{108 \times 30 \times 60} = \underline{1,98\ A}$

2.5- حساب الحجم $V(O_2)$ لغاز ثنائي الأوكسيجين المتكون خلال المدة $\Delta t = 30\ \text{min}$:

- حسب الجدول الوصفي: $\frac{V(O_2)}{V_m} = n(O_2) = x_1$ و $x_1 = \frac{m}{4.M(Ag)}$ ، ومنه:

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

فيزياء

فيزياء1 – تحديد قطر خيط رفيع

1- حيود الضوء في الهواء

1.1- تبرز هذه التجربة الطابع الموجي للضوء.

Moutamadris.ma

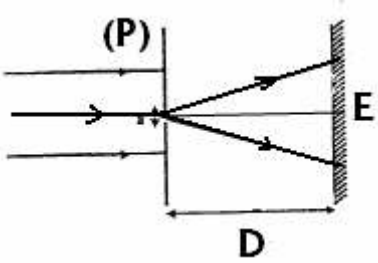
المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم رياضية (أ) و(ب)

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة الاستدراكية

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

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

- لدينا $\theta=\frac{\lambda}{a}$ مع $\lambda=\frac{c}{\nu}$، ومنه : $\theta=\frac{c}{\nu.a}$ (1)



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

وبما أن الزاوية صغيرة، نستعمل التقريب $\tan(\theta_1)\approx\theta_1\,(rad)$ ، ومنه (2) $\theta_1=\frac{L_1}{2.D}$

- من العلاقتين (1) و (2)، نستنتج: $a=\frac{2.c.D}{\nu.L_1}$ (*)

- تطبيق عددي: $a=\frac{2\times3.10^8\times0,5}{4,44.10^{14}\times0,67}\approx 10^{-6}\ m=1\mu m$

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: $\frac{2.c.D}{\nu.L_1}=\frac{2.V.D}{\nu.L_2}$ ، حيث V سرعة الضوء في الزجاج.

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

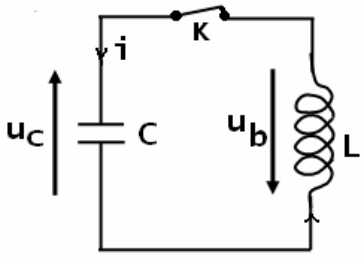
3- تحديد القطر d لخيط نسيج العنكبوت:

نعيد كتابة العلاقة (*)، بتعويض a بـ d : $d=\frac{2.c.D}{\nu.L_3}$

تطبيق عددي: $d=\frac{2\times3.10^8\times0,5}{4,44.10^{14}\times10^{-2}}\approx 6,76.10^{-5}\ m=67,6\mu m$

فيزياء2

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 : $u_b=L.\frac{di}{dt}$ و $u_C=\frac{q}{C}$

- لدينا : $i=\frac{dq}{dt}$ و $\frac{di}{dt}=\frac{d^2q}{dt^2}$ ، ومنه $u_b=L.\frac{d^2q}{dt^2}$

تكتب المعادلة (*) : $\frac{d^2q}{dt^2}+\frac{1}{LC}q=0$

Moutamadris.ma

المادة : الفيزياء والكيمياء	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

2- * حساب الشحنة القصوى Q_m :

عند اللحظة $t=0$ ، تتحقق العلاقة $Q_m = q(0) = C.U$

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

* إيجاد تعبير الدور الخاص T_0 للتذبذبات:

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

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

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

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

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

1.3- نبيِّن أن : $\frac{Ee}{E}=\cos^2(\frac{2\pi}{T_0}.t)$

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

الطاقة الكهربائية Ee : $Ee=\frac{1}{2C}q^2=\frac{1}{2C}Qm^2\cos^2(\frac{2\pi}{T_0}.t)$

الطاقة الكلية للدارة E :

$$E=Ee+Em$$

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

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

$$=\frac{1}{2C}Qm^2 \qquad (\ (\frac{2.\pi}{T_0})^2=\frac{1}{L.C} \text{ و } \cos^2(\frac{2\pi}{T_0}.t)+\sin^2(\frac{2.\pi}{T_0}.t)=1)$$

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

2.3- * إتمام الجدول:

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

Moutamadris.ma

المادة : الفيزياء والكيمياء	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

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

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

الجزء الثاني: التواصل بواسطة الموجات الكهرمغنطيسية.

1- إرسال موجة كهرمغنطيسية بواسطة الهاتف المحمول:

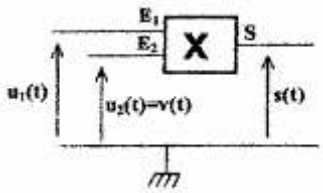
1.1- حساب المدة الزمنية Δt :

نطبق العلاقة $M_1M_2=c.\Delta t$ ، ومنه $\Delta t=\frac{M_1M_2}{c}=\frac{10^3}{3.10^8}\approx \underline{3,33.10^{-6}\ s}=3,33\ \mu s$

2.1- الهواء وسط غير مبدد بالنسبة للموجات الكهرمغنطيسية، لأن سرعة هذه الموجات في الهواء $(c=3.10^8\ m.s^{-1})$ لا تتعلق بتردد (هذه الموجات الكهرمغنطيسية) المحصور في المجال: $[900\,MHz;1800\,MHz]$.

3.1- أ- نجد الموجة الحاملة عند النقطة B.

ب - نجد الإشارة المضمَّنة عند النقطة C.



2- تضمين الوسع:

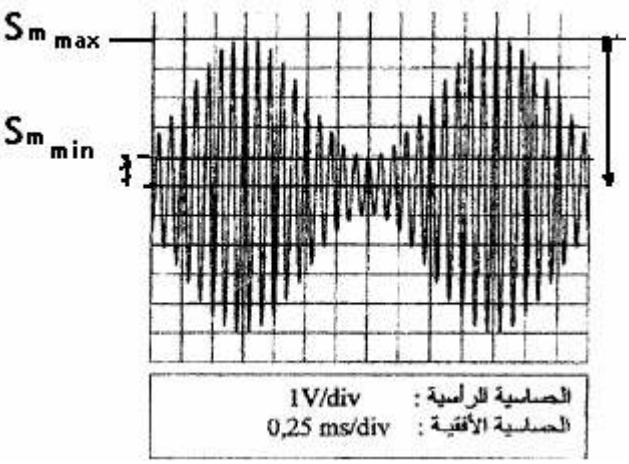
1.2- نبيِّن أن وسع الإشارة المضمَّنة يكتب على الشكل: $S_m(t)=A.[m.\cos(2\pi.f.t)+1]$

التوتر عند المخرج S :

$$s(t)=k.u_1(t).u_2(t)$$
$$\Rightarrow s(t)=k.[u(t)+U_0].V_m\cos(2\pi.F.t)$$
$$\Rightarrow s(t)=k.[U_m\cos(2\pi.f.t)+U_0].V_m\cos(2\pi.F.t)$$
$$\Rightarrow s(t)=kU_0.\left[\frac{U_m}{U_0}\cos(2\pi.f.t)+1\right].V_m\cos(2\pi.F.t)$$
$$\Rightarrow s(t)=kU_0V_m.\left[\frac{U_m}{U_0}\cos(2\pi.f.t)+1\right].\cos(2\pi.F.t)$$

يكتب هذا التعبير على الشكل: $S_m(t)=A.[m.\cos(2\pi.f.t)+1]$ ، حيث: $A=kU_0V_m$ و $m=\frac{U_m}{U_0}$

2.2- الشكل جانبه يعطي التوتر المضمَّن $s(t)$ بدلالة الزمن t .



أ- تردد الموجة الحاملة:

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

ب - تردد الإشارة المضمِّنة:

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

ج- الوسع الأدنى: $Sm_{min}=1div\times 1V/div=\underline{1\ V}$

الوسع الأقصى: $Sm=5div\times 1V/div=\underline{5\ V}$

Moutamadris.ma

المادة : الفيزياء والكيمياء	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

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

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

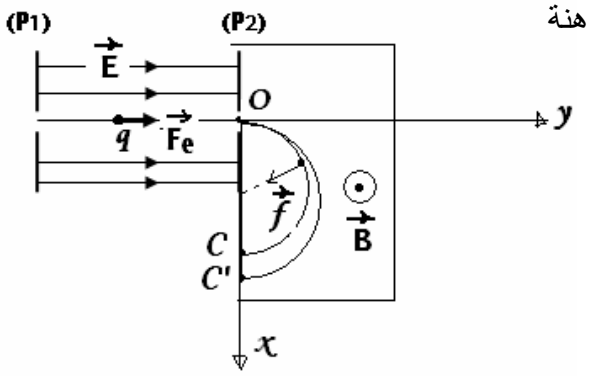
فيزياء3

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 كهرساكنة $\overrightarrow{Fe}=q(Zn^{2+}).\overrightarrow{E}$، حيث المجال الكهرساكن $\overrightarrow{E}$ المحدث بين الصفيحتين يكون موجها نحو الجهد الأدنى أي نحو الصفيحة (P_2).

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



يخضع الأيون بين (P_1) و (P_2) إلى القوة الكهرساكنة $\overrightarrow{Fe}$، وبتطبيق مبرهنة الطاقة الحركية، نكتب:

$$Ec_{(P_2)}-Ec_{(P_1)}=\underset{P_1\to P_2}{W}(\overrightarrow{Fe})$$
$$\Rightarrow Ec - 0 = q.(V_{P_1}-V_{P_2})=q.U$$
$$\Rightarrow \underline{Ec=2.e.U}\ (*)$$

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

3- * تعبير v_1 سرعة الأيون $^{68}Zn^{2+}$ عند النقطة O:

حسب العلاقة (*): $Ec(^{68}Zn^{2+})=2.e.U \Rightarrow \dfrac{1}{2}.m_1.v_1^2=2.e.U \Rightarrow \dfrac{1}{2}.(68.m).v_1^2=2.e.U \Rightarrow \underline{v_1=\sqrt{\dfrac{4.e.U}{68.m}}}$

ملحوظة: $m_1.v_1=m_1.\sqrt{\dfrac{4.e.U}{68.m}}=\sqrt{272.m.e.U}$

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

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

ومنه يكتب تعبير v_2 كما يلي: $\underline{v_2=v_1.\sqrt{\dfrac{68}{A}}}$

ملحوظة: $m_2.v_2=m_2.v_1.\sqrt{\dfrac{68}{A}}=m.v_1\sqrt{68.A}=m.\sqrt{\dfrac{4.e.U}{68.m}}.\sqrt{68.A}=\sqrt{4.m.A.e.U}$

4- تدخل الأيونات حيزا من الفضاء يوجد فيه مجال مغنطيسي منتظم شدته $B=0,10\ T$.

1.4- يكون منحى متجهة المجال المغنطيسي 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 متجهة المجال $\overrightarrow{B}$ في الأساس $(O,\vec{i},\vec{j},\vec{k})$: $\overrightarrow{B}=B.\vec{k}$

Moutamadris.ma

المادة : الفيزياء والكيمياء	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

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

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

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

- 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 $\vec{f}.\vec{v}=0$، إذن قدرة هذه القوة منعدمة: $P(\vec{F})=\vec{F}.\vec{v}=0$، وبما أن $\frac{dE_c}{dt}=P(\vec{F})=0$، نستنتج أن $E_c=Cte$.

نتيجة: **الطاقة الحركية للأيون** Zn^{2+} **تنحفظ**، فتكون حركته **منتظمة**.

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

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

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

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

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

من التبيانة السابقة نلاحظ أن :

$$\begin{aligned}
&CC'=D'-D\\
\Rightarrow\ &CC'=2.R'-2.R\\
\Rightarrow\ &CC'=2\times\frac{m_2.v_2}{2.e.B}-2\times\frac{m_1.v_1}{2.e.B}\\
\Rightarrow\ &CC'=\frac{\sqrt{4.A.m.e.U}-\sqrt{272.m.e.U}}{e.B}\\
\Rightarrow\ &CC'.e.B+\sqrt{272.m.e.U}=\sqrt{4.A.m.e.U}\\
\Rightarrow\ &A=\frac{1}{4.m.e.U}\left(CC'.e.B+\sqrt{272.m.e.U}\right)^2\\
\Rightarrow\ &A=\frac{1}{4\times1{,}67.10^{-27}\times1{,}6.10^{-19}\times10^3}\left(8.10^{-3}\times1{,}6.10^{-19}\times0{,}1+\sqrt{272\times1{,}67.10^{-27}\times1{,}6.10^{-19}\times10^3}\right)^2\\
\Rightarrow\ &\underline{A=70}
\end{aligned}$$

الجزء الثاني: الدراسة الطاقية لنواس وازن

1- المعادلة التفاضلية لحركة النواس

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

Moutamadris.ma

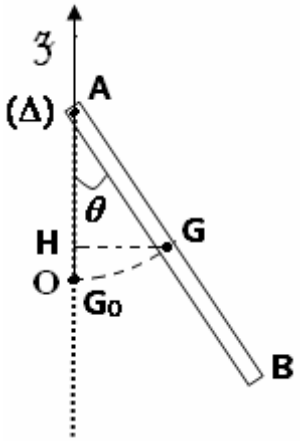
المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم رياضية (أ) و(ب)

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة الاستدراكية

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

- نعلم أن : $Ep(z)=mgz+Cte$ (*)، حيث المحور Oz موجه نحو الأعلى، وحسب الحالة المرجعية $Ep(0)=0$ فإن $Cte=0$، فتكتب العلاقة (*): $E_{pp}(z)=mgz$

- من الشكل جانبه يكون تعبير الأنسوب z للنقطة G هو:



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

يصبح تعبير طاقة الوضع الثقالية هو: $\underline{Ep(\theta)=mg\frac{\ell}{2}.(1-\cos(\theta))}$

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

$$Em = Ec(t) + Ep(t)$$
$$=\frac{1}{2}J_{\Delta}.(\dot{\theta})^2+mg\frac{\ell}{2}.\underbrace{(1-\cos(\theta))}_{\theta^2/2}$$
$$=\frac{1}{2}.(\frac{1}{3}m.\ell^2)(\frac{d\theta}{dt})^2+mg\frac{\ell}{4}.\theta^2$$
$$=\frac{1}{6}m\ell^2.(\frac{d\theta}{dt})^2+\frac{1}{4}mg\ell.\theta^2$$

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

- تنحفظ الطاقة الميكانيكية للمجموعة المتذبذبة، أي $\frac{dEm}{dt}=0$ ، أو $\frac{d}{dt}\left[\frac{1}{6}m\ell^2.(\frac{d\theta}{dt})^2+\frac{1}{4}mg\ell.\theta^2\right]=0$

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

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

فيكون تعبير المعادلة التفاضلية هو: $\underline{\frac{d^2\theta}{dt^2}+\frac{3g}{2\ell}.\theta=0}$

2- الدراسة الطاقية:

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 للأفصول الزاوي هي: $\theta_m=\frac{\pi}{3}rad$

* استنتاج الكتلة m للساق:

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

Moutamadris.ma

المادة : الفيزياء والكيمياء	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

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

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

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

Moutamadris.ma