المادة : الفيزياء والكيمياء	المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك علوم الحياة والأرض

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة العادية

الكيمياء

1) تحديد قيمة pK_A للمزدوجة $C_3H_6O_{3(aq)} / C_3H_5O_3^-{}_{(aq)}$:

1.1- كتابة المعادلة لتفاعل حمض اللاكتيك مع الماء:

$$C_3H_6O_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftarrows C_3H_5O_3^-{}_{(aq)} + H_3O^+{}_{(aq)}$$

2.1- الجدول الوصفي:

معادلة التفاعل	$C_3H_6O_{3(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftarrows C_3H_5O_3^-{}_{(aq)} + H_3O^+{}_{(aq)}$				
حالة المجموعة	التقدم x	كميات المادة $(mo\ell)$			
حالة بدئية	$x=0$	0	0	وفير	$C.V$
حالة وسيطية	x	x	x	وفير	$C.V-x$
حالة نهائية	$x=x_{éq}$	$x_{éq}$	$x_{éq}$	وفير	$C.V-x_{éq}$

3.1- * تعبير عن τ نسبة التقدم النهائي للتفاعل بدلالة C و pH :

حسب الجدول نجد :

$$n_{éq}(H_3O^+) = x_{éq} \Rightarrow [H_3O^+]_{éq} = \frac{x_{éq}}{V} \Rightarrow \underline{x_{éq} = [H_3O^+]_{éq}.V}$$

$$CV - x_m = 0 \Rightarrow \underline{x_m = C.V}$$

$$\tau = \frac{x_{éq}}{x_m} = \frac{[H_3O^+]_{éq}.V}{CV} \Rightarrow \tau = \frac{[H_3O^+]_{éq}}{C} \Rightarrow \underline{\tau = \frac{10^{-pH}}{C}}$$

* ت.ع : $\tau = \dfrac{10^{-pH}}{C} = \dfrac{10^{-2,95}}{10^{-2}} \approx \underline{0,11}$

* استنتاج : $\tau = 0,11 < 1$: تفاعل حمض اللاكتيك مع الماء تفاعل محدود.

4.1- حساب $Q_{r,éq}$ خارج التفاعل عند حالة توازن المجموعة الكيميائية:

* من الجدول الوصفي:

- $n_{éq}(H_3O^+) = n_{éq}(C_3H_5O_3^-) \Rightarrow [H_3O^+]_{éq} = [C_3H_5O_3^-]_{éq} = \underline{10^{-pH}}$

- $n_{éq}(C_3H_6O_3) = C.V - x_{éq} \Rightarrow [C_3H_6O_3]_{éq} = \dfrac{C.V - x_{éq}}{V} \Rightarrow [C_3H_6O_3]_{éq} = C - \dfrac{x_{éq}}{V}$

$$\Rightarrow [C_3H_6O_3]_{éq} = C - [H_3O^+] \Rightarrow [C_3H_6O_3]_{éq} = \underline{C - 10^{-pH}}$$

* تعبير خارج التفاعل:

$$Q_{r,éq} = \frac{[H_3O^+]_{éq} \times [C_3H_5O_3^-]_{éq}}{[C_3H_6O_3]_{éq}} = \frac{[H_3O^+]_{éq}^2}{C - [H_3O^+]_{éq}} \Rightarrow Q_{r,éq} = \underline{\frac{10^{-2pH}}{C - 10^{-pH}}}$$

* ت.ع: $Q_{r,éq} = \dfrac{10^{-2\times 2,95}}{C - 10^{-2,95}} = \underline{1,42.10^{-4}}$

5.1- استنتاج قيمة pK_A للمزدوجة $C_3H_6O_{3(aq)} / C_3H_5O_3^-{}_{(aq)}$:

$$pK_A = -Log(K_A) = -Log(Q_{r,éq}) = -Log(1,42;10^{-4}) = \underline{3,85}$$

المستوى : 2 علوم تجريبية مسلك علوم الحياة والأرض	المادة : الفيزياء والكيمياء
تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة العادية	

2) تحديد النوع الكيميائي المهيمن في الحليب الطري:

بما أن $pH = 6{,}7 \ > pK_A = 3{,}85$ ، فأن النوع المهيمن هو الشكل القاعدي للمزدوجة أي النوع $C_3H_5O_3^{-}{}_{(aq)}$.

3) مراقبة جودة الحليب :

1.3- المعادلة الكيميائية للتحول الحاصل أثناء المعايرة :

$$C_3H_6O_{3(aq)} + HO^{-}{}_{(aq)} \rightarrow C_3H_5O_3^{-}{}_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

2.3- تحديد قيمة التركيز C_A:

- نطبق علاقة التكافؤ: $C_A.V_A = C_B.V_{BE} \Rightarrow C_A = \dfrac{C_B.V_{BE}}{V_A}$

- ت.ع : $C_A = \dfrac{4.10^{-2}\times 30}{40} = \underline{3.10^{-3}\ mo\ell.L^{-1}}$

3.3- نبيّن ما إذا كان الحليب طريا أم غير طري:

- حساب قيمة m كتلة حمض اللاكتيك الموجود في الحجم $V = 1L$ من الحليب:

نعلم أن: $n(C_3H_6O_3) = \dfrac{m}{M(C_3H_6O_3)}$ و $n(C_3H_6O_3) = C_A.V$

ومنه : $m = C_A.V.M(C_3H_6O_3)$

ت.ع : $m = 3.10^{-3}\times 1\times 90 \Rightarrow \underline{m = 2{,}7\,g}$

- نستنتج أن الحليب المدروس <u>غير طري</u> لأن $m = 2{,}7\,g \ > \ 1{,}8\ g$

<u>الفيزياء</u>

<u>التمرين 1</u> : الموجات الميكانيكية

1.1- باعتماد الشكل1، نجد: $3.\lambda = d \Rightarrow \lambda = \dfrac{d}{3} = \dfrac{15}{3} = 5\,mm = \underline{5.10^{-3}\,m}$

2.1- استنتاج قيمة v سرعة انتشار الموجة على سطح الماء:

- لدينا العلاقة: $v = \dfrac{\lambda}{T} = \lambda.N$

- ت.ع: $v = 5.10^{-3}\times 50 = \underline{0{,}25\ m.s^{-1}}$

3.1- حساب قيمة τ التأخر الزمني لاهتزاز M بالنسبة للمنبع S.

- نطبق العلاقة: $\tau = \dfrac{SM}{v}$ ، مع : $SM = 4.\lambda = 4\times 5.10^{-3} = 2.10^{-2}\,m$

- ت.ع: $\tau = \dfrac{2.10^{-2}}{0{,}25} = \underline{8.10^{-2}\,s}$

4.1- نضاعف تردد الهزاز $N' = 2.N$ ، فيصبح طول الموجة هو $\lambda' = 3\ mm$:

- حساب قيمة v' سرعة انتشار الموجة على سطح الماء:

* نطبق $v' = \lambda'.N'$ ، $v' = 3.10^{-3}\times 100 = \underline{0{,}30\ m.s^{-1}}$

* بما أن سرعة الموجة على سطح الماء تتعلق بتردد الموجة، فإن الماء وسط مبدد.

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة العادية

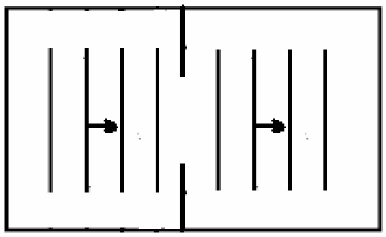
2- تمثيل مظهر سطح الماء بعد اجتياز الموجة الحاجز في:

- الحالة الأولى: عرض فتحة الحاجز هو $a=4\ mm$

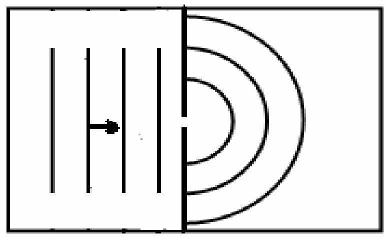
بما أن طول الموجة $\lambda=5\ mm$، حيث $\lambda=5\ mm\ > a=4\ mm$، فتنشأ من المنبع الوهمي موجة دائري محيدة كما يدل الشكل1.

- الحالة الثانية: عرض فتحة الحاجز هو $a=10\ mm$

بما أن طول الموجة $\lambda=5\ mm$، حيث $\lambda=5\ mm\ < a=10\ mm$، فإن الموجة الواردة على الحاجز تجتازه دون حدوث ظاهرة الحيود كما يدل الشكل2.



شكل2



شكل1

التمرين 2 : تحديد المقادير المميزة لمكثف و وشيعة

1) تحديد سعة مكثف

1.1- إثبات العلاقة: $u_C=\frac{I_0}{C}.t$

- يكتب التوتر بين طرفي المكثف، سعته C وشحنته q : $q=C.u_C$ أي: $u_C=\frac{q}{C}$ (1)

- بما أن المولد ينتج تيارا مستمرا فإن: $(\ \Delta t=t-0\ )$ $I_0=\frac{q}{\Delta t}=\frac{q}{t}$ أي: $q=I_0.t$ (2)

- نعوض (2) في (1)، ونحصل على العلاقة المطلوبة: $u_C=\frac{I_0}{C}.t$ (*)

2.1- التحقق من القيمة $C=1\mu F$

- نلاحظ من المبيان أن منحنى الدالة $u_C=f(t)$ عبارة عن مستقيم يمر من أصل المعلم، معادلته $u_C=a.t$ (*')، حيث a المعامل الموجه للمستقيم.

- بمطابقة العلاقتين (*) و(*')، نستنتج أن: $\frac{I_0}{C}=a$ ، ومنه:

$$C=\frac{I_0}{a}=\frac{4.10^{-6}}{\frac{2-0}{0,5-0}}=10^{-6}\ F=\underline{1\mu F}$$

3.1- حساب الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف عند اللحظة $t=1s$:

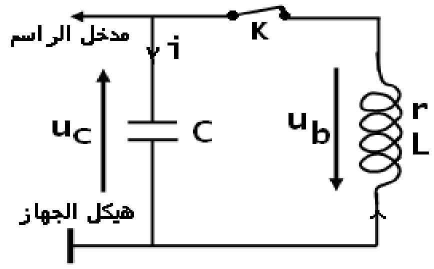
- نعلم أن تعبير الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف هو: $E_e(t)=\frac{1}{2}.Cu_C^2(t)$

- ت.ع: مبيانيا $u_C(1s)=4V$ و لدينا $C=10^{-6}\ F$: $E_e(1s)=\frac{1}{2}\times10^{-6}\times4^2=\underline{8.10^{-6}\ J}$

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2010 - الدورة العادية

2) تحديد معامل التحريض لوشيعة

1.2- تمثيل تبيانة التركيب التجريبي المستعمل:



2.2- تعيين مبيانيا قيمة شبه الدور T: $T = 4\,ms = \underline{4.10^{-3}\,s}$

3.2- إثبات المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C:

- يكتب قانون إضافية التوترات: $u_b + u_c = 0 \ (*)$
- في اصطلاح المستقبل: $u_b = L.\dfrac{di}{dt} + r.i$ و $q = C.u_C$
- لدينا: $i = \dfrac{dq}{dt}$ ، أي: $i = \dfrac{d(C.u_C)}{dt} = C.\dfrac{du_C}{dt}$ ومنه $\dfrac{di}{dt} = C.\dfrac{d^2u_C}{dt^2}$

تكتب المعادلة (*): $L.C.\dfrac{d^2u_C}{dt^2} + r.C.\dfrac{du_C}{dt} + u_C = 0$ أو: $\underline{\dfrac{d^2u_C}{dt^2} + \dfrac{r}{L}.\dfrac{du_C}{dt} + \dfrac{1}{LC}u_C = 0}$

4.2- تعبير الدور الخاص T_0 للتذبذبات في حالة إهمال مقاومة الوشيعة $(r=0)$

- تكتب المعادلة التفاضلية السابقة: $\dfrac{d^2u_C}{dt^2} + \dfrac{1}{LC}u_C = 0$
- حل هذه المعادلة يكتب على الشكل التالي: $u_c(t) = U_m\cos(\dfrac{2.\pi}{T_0}.t + \varphi)$ و $\dfrac{d^2u_c}{dt^2} = -(\dfrac{2.\pi}{T_0})^2.U_m.\cos(\dfrac{2.\pi}{T_0}.t + \varphi)$
- نعوض تعبير كل من u_c و $\dfrac{d^2u_c}{dt^2}$ في المعادلة التفاضلية الأخيرة:

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

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

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

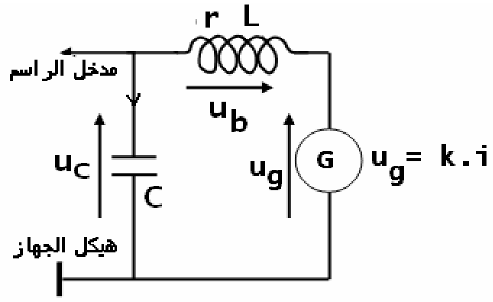
5.2- إيجاد قيمة L معامل تحريض الوشيعة:

- لدينا $T \approx T_0 = 2.\pi\sqrt{LC}$ أو $T^2 = 4.\pi^2.LC$ ، ومنه: $L = \dfrac{T^2}{4.\pi^2.C}$
- ت.ع: $L = \dfrac{(4.10^{-3})^2}{4.\pi^2.10^{-6}} = \underline{0,4\,H}$

3) صيانة التذبذبات الكهربائية في دارة متوالية

1.3- يتجلى دور المولد G في تعويض الطاقة المبددة بمفعول جول في مقاومة الوشيعة.

2.3- تحديد r مقاومة الوشيعة:



- نستعين بالشكل المبين جانبه

- يكتب قانون إضافية التوترات: $(*)\ u_b + u_c = u_g$ مع $u_g = K.i$

- في اصطلاح المستقبل : $u_b = L.\dfrac{di}{dt} + r.i$ و $q = C.u_C$

- لدينا : $i = \dfrac{dq}{dt}$ ، أي: $i = \dfrac{d(C.u_C)}{dt} = C.\dfrac{du_C}{dt}$ ومنه $\dfrac{di}{dt} = C.\dfrac{d^2u_C}{dt^2}$

تكتب المعادلة $(*)$:
$$L.C.\frac{d^2u_C}{dt^2} + r.C.\frac{du_C}{dt} + u_C = K.C.\frac{du_C}{dt}$$

أو:
$$\underline{\frac{d^2u_C}{dt^2} + \frac{(r-K)}{L}.\frac{du_C}{dt} + \frac{1}{LC}u_C = 0}$$

لكي تكون الدارة المدروسة مقر تذبذبات كهربائية جيبية ينبغي أن يتحقق : $r - K = 0$ ، أي:
$$r = K = \underline{10\ \Omega}$$

التمرين 3 : الرياضات الشتوية

1) دراسة حركة المتسابق على المنحدر:

1.1- إثبات المعادلة التفاضلية التي يحققها v_x إحداثي $\vec{v}$ متجهة سرعة G مركز القصور:

- المجموعة المدروسة: المتسابق

- جرد القوى المطبقة على المجموعة:

* وزن المتسابق المقرون بالمتجهة: $\vec{P}$

* تأثير السطح المائل المقرون بالمتجهة: $\vec{R}$ ، بحيث: $\vec{R} = \vec{R_n} - f.\vec{i}$

- تطبيق القانون الثاني لنيوتن في المعلم $\Re(A,\vec{i})$ نعتبره غاليليا: $\sum \vec{F} = m\vec{a}_G$ ، إذا: $\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}_G$

بإسقاط العلاقة المتجهية على المحور المائل Ax : $mg\sin(\alpha) - f = m.\dfrac{dv_x}{dt} \Rightarrow P_x + R_x = ma_x$

نحصل على المعادلة التفاضلية:
$$\underline{\frac{dv_x}{dt} = g\sin(\alpha) - \frac{f}{m}}$$

2.1- تحديد قيمة التسارع $a_x = a$ للحركة:

- منحنى الدالة $v_x = f(t)$ عبارة عن مستقيم يمر من أصل المعلم معادلته $v_x = k.t$ ، حيث k المعامل الموجه.

- عن طريق الاشتقاق: $a_x = a = \dfrac{dv_x}{dt} = \dfrac{d(k.t)}{dt}$ ، ومنه : $a = k = \dfrac{2-0}{1-0} = \underline{2 m.s^{-2}}$

3.1- استنتاج f شدة قوة الاحتكاك:

- من المعادلة $a = \sin(\alpha) - \dfrac{f}{m}$ ، نستنتج التعبير التالي: $\underline{f = m.(g\sin(\alpha) - a)}$

- ت.ع: $f = 80 \times (10 \times \sin(30°) - 2) = \underline{240\ N}$

4.1- كتابة المعادلة الزمنية $x(t)$ للحركة.

- بما أن حركة G مستقيمية متغيرة بانتظام، نكتب إذا: $x(t)=\frac{1}{2}a_x.t^2+(v_x)_0.t+x_0$
- حسب الشروط البدئية للحركة، فإن: $x_0=x_A=0$ و $(v_x)_0=0$ ولدينا $a_x=a=2m.s^{-2}$
- نستنتج المعادلة: $\underline{x(t)=t^2}$

5.1- تحديد قيمة المسافة AB، علما أن $v_B=28m.s^{-1}$

- بما أن $v_x(t)=\frac{dx}{dt}$ ، أي: $v_x(t)=\frac{d(t^2)}{dt}$ ، فتكتب معادلة السرعة: $v_x(t)=\underline{2.t}$
- عندما يمر G من النقطة B : $v_B=2.t_B$ ، أي: $t_B=\frac{v_B}{2}$
- تكتب المسافة AB : $AB=x_B-x_A=x_B=t_B^2=\underline{\frac{v_B^2}{4}}$ - ت.ع: $AB=\frac{28^2}{4}=\underline{196\ m}$

2) دراسة حركة المتسابق في مجال الثقالة المنتظم:

1.2- إثبات معادلة المسار:

- نطبق القانون الثاني لنيوتن في المعلم $\Re(B,\vec{i},\vec{j})$: $\vec{P}=m\vec{a}_G \Rightarrow m\vec{g}=m\vec{a}_G \Rightarrow \vec{a}_G=\vec{g}\ \ (*)$
- إسقاط العلاقة $(*)$ على المحور الأفقي Bx الموجه نحو اليمين: $a_x=\frac{dv_x}{dt}=0$

عن طريق التكامل، نجد $v_x=Cte$ وباستعمال الشروط البدئية $v_x(0)=v_B.\cos(\alpha)$ نحصل على:

$$\underline{v_x(t)=v_B.\cos(\alpha)}\ (1)$$

عن طريق التكامل مرة أخرى، نجد $x(t)=v_B.\cos(\alpha).t+x_0$ ، وباستعمال الشروط البدئية $x(0)=x_B=0$

نحصل على المعادلة: $\underline{x(t)=v_B.\cos(\alpha).t}\ \ (2)$

- إسقاط العلاقة $(*)$ على المحور الرأسي By الموجه نحو الأسفل: $a_y=\frac{dv_y}{dt}=+g$

عن طريق التكامل، نجد $v_y=+g.t+(v_y)_0$ وباستعمال الشروط البدئية $v_y(0)=v_B.\sin(\alpha)$ نحصل على:

$$\underline{v_y(t)=+g.t+v_B.\sin(\alpha)}\ \ (3)$$

عن طريق التكامل مرة أخرى، نجد $y(t)=+\frac{1}{2}g.t^2+v_B.\sin(\alpha).t+y_0$ ، وباستعمال الشروط البدئية $y(0)=y_B=0$

نحصل على المعادلة: $\underline{y(t)=+\frac{1}{2}g.t^2+v_B.\sin(\alpha).t}\ \ (4)$

- من المعادلة (2) نستخرج تعبير المتغير t : $t=\frac{x}{v_B\cos(\alpha)}$ ، ونعوض في المعادلة(4):

$$y(x)=+\frac{1}{2}g.\left(\frac{x}{v_B.\cos(\alpha)}\right)^2+v_B.\sin(\alpha).\left(\frac{x}{v_B.\cos(\alpha)}\right)$$

فتكون معادلة المسار هي: $\underline{y(x)=\frac{g}{2v_B^2\cos^2(\alpha)}.x^2+v_B\tan(\alpha).x}$

2.2- تحديد قيمة السرعة v_K عند اللحظة $t=0,2\,s$:

- من المعادلة(1): $(v_K)_x(t)=v_K(0,2)=v_B.\cos(\alpha)=28\times\cos(30°)=24,24\ m.s^{-1}$

- من المعادلة(3): $(v_K)_y(t)=v_K(0,2)=g\times(0,2)+v_B.\sin(\alpha)=10\times0,2+28\times\sin(30°)=16\ m.s^{-1}$

- نستنتج قيمة السرعة: $v_K=\sqrt{(v_K)_x^2+(v_K)_y^2}=\sqrt{(24,24)^2+(16)_y^2}=\underline{29\ m.s^{-1}}$