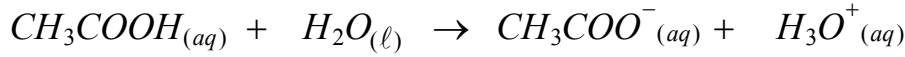


## تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 - الدورة الاستدراكية

الكيمياء

الجزء الأول: دراسة ذوبان حمض الإيثانويك في الماء  
1.1- كتابة معادلة ذوبان حمض الإيثانويك في الماء.



1.2. إيجاد تعبير التركيز المولي الفعلي لأيونات الأوكسونيوم  $H_3O^{+}$  :  
- يكتب تعبير الموصلية للمحلول:

$$\sigma = \lambda_{H_3O^{+}} \times [H_3O^{+}] + \lambda_{CH_3COO^{-}} \times [CH_3COO^{-}]$$

- إنشاء الجدول الوصفي لتطور التحول:

$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightarrow CH_3COO^{-}_{(aq)} + H_3O^{+}_{(aq)}$				معادلة التفاعل	
كميات المادة (mol)				التقدم x	حالة المجموعة
C.V	وفير	0	0	x=0	حالة بدئية
C.V-x	وفير	x	x	x	حالة وسيطية
C.V-x <sub>éq</sub>	وفير	x <sub>éq</sub>	x <sub>éq</sub>	x=x <sub>éq</sub>	حالة نهائية

- من الجدول الوصفي نتوصل إلى:

$$n(CH_3COO^{-}) = n(H_3O^{+}) = x_{éq}$$

ومنه:

$$[CH_3COO^{-}]_{éq} = [H_3O^{+}]_{éq} = \frac{x_{éq}}{V}$$

- تكتب موصلية المحلول:

$$\sigma = (\lambda_{H_3O^{+}} + \lambda_{CH_3COO^{-}}) \cdot [H_3O^{+}]_{éq}$$

- نستنتج تعبير التركيز المولي:

$$[H_3O^{+}]_{éq} = \frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^{+}} + \lambda_{CH_3COO^{-}}}$$

3.1. حساب  $[H_3O^{+}]_{éq}$  في كل من المحلولين المائيين (S<sub>1</sub>) و (S<sub>2</sub>):

$$[H_3O^{+}]_{éq(1)} = \frac{3,5 \cdot 10^{-2}}{3,49 \cdot 10^{-2} + 4,09 \cdot 10^{-3}} = 0,99 \text{ mol/m}^3 = \underline{9,9 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}} \quad : (S_1) \text{ في المحلول المائي}$$

$$[H_3O^{+}]_{éq(2)} = \frac{1,1 \cdot 10^{-2}}{3,49 \cdot 10^{-2} + 4,09 \cdot 10^{-3}} = 0,31 \text{ mol/m}^3 = \underline{3,1 \cdot 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}} \quad : (S_2) \text{ في المحلول المائي}$$

4.1- تحديد نسبتي التقدم النهائي:

- التوصل إلى تعبير نسبة التقدم النهائي  $\tau$  :

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

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

$$\tau = \frac{x_{éq}}{x_m} = \frac{[H_3O^{+}]_{éq} \cdot V}{C \cdot V} \Rightarrow \underline{\tau = \frac{[H_3O^{+}]_{éq}}{C}}$$

## تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 - الدورة الاستدراكية

$$\tau_{(1)} = \frac{[H_3O^+]_{\acute{e}q(1)}}{C_1} = \frac{9,9 \cdot 10^{-4}}{5 \cdot 10^{-2}} \approx 2 \cdot 10^{-2} = 2\% \quad \text{- بالنسبة للمحلول المائي (S}_1\text{)} :$$

$$\tau_{(2)} = \frac{[H_3O^+]_{\acute{e}q(2)}}{C_2} = \frac{3,1 \cdot 10^{-4}}{5 \cdot 10^{-3}} \approx 6,2 \cdot 10^{-2} = 6,2\% \quad \text{- بالنسبة للمحلول المائي (S}_2\text{)} :$$

- نستنتج كلما قل التركيز البدئي للمحلول الحمضي ( تخفيف المحلول)، كلما زادت نسبة التقدم النهائي  $\tau$  للمحلول ( تفكك المحلول أكثر في الماء).

5.1- تحديد  $K$  ثابتة التوازن لتفاعل الحمض مع الماء:

- نبحث عن تعبير  $K$  بدلالة النتائج المحصل عليها:

$$K = \frac{[H_3O^+]_{\acute{e}q} \times [CH_3COO^-]_{\acute{e}q}}{[CH_3COOH]_{\acute{e}q}} \quad \text{* حسب التعريف، يكتب تعبير } K \text{ على النحو التالي:}$$

$$[H_3O^+]_{\acute{e}q} = [CH_3COO^-]_{\acute{e}q} \quad \text{* من الجدول الوصفي:}$$

$$n_{\acute{e}q}(CH_3CO_2H) = C \cdot V - x_{\acute{e}q}$$

$$\Rightarrow [CH_3CO_2H]_{\acute{e}q} = \frac{C \cdot V - x_{\acute{e}q}}{V}$$

$$\Rightarrow [CH_3CO_2H]_{\acute{e}q} = C - \frac{x_{\acute{e}q}}{V}$$

$$\Rightarrow [CH_3CO_2H]_{\acute{e}q} = C - [H_3O^+]_{\acute{e}q}$$

\* فيكون تعبير الثابتة  $K$  هو:

$$K = \frac{[H_3O^+]_{\acute{e}q}^2}{C - [H_3O^+]_{\acute{e}q}}$$

\* تطبيق عددي:

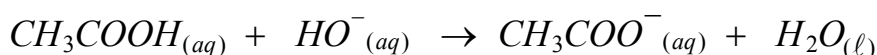
$$K_{(1)} = \frac{(9,9 \cdot 10^{-4})^2}{5 \cdot 10^{-2} - 9,9 \cdot 10^{-4}} \approx 2 \cdot 10^{-5} \quad \text{- بالنسبة للمحلول المائي (S}_1\text{)} :$$

$$K_{(2)} = \frac{(3,1 \cdot 10^{-4})^2}{5 \cdot 10^{-3} - 3,1 \cdot 10^{-4}} \approx 2 \cdot 10^{-5} \quad \text{- بالنسبة للمحلول المائي (S}_2\text{)} :$$

- نستنتج أن الثابتة  $K$  لا تتعلق بالتركيز البدئي  $C$  للمجموعة الكيميائية.

الجزء الثاني: التحقق من درجة حمضية الخل التجاري:

1.2- كتابة المعادلة المنمذجة لتفاعل المعايرة بين النوعين  $CH_3COOH_{(aq)}$  و  $HO^-_{(aq)}$ :



2.2- حساب  $C_S$  تركيز المحلول التجاري المخفف (S):

$$C_S \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE} \Rightarrow C_S = \frac{C_B \cdot V_{BE}}{V_A} \quad \text{- عند نقطة التكافؤ نطبق:}$$

## تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 - الدورة الاستدراكية



$$C_S = \frac{1,5 \cdot 10^{-2} \times 15,7}{20} = 1,18 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

- ت.ع :

3.2- تحديد درجة الحمضية للخل المدروس:

- نحسب أولا التركيز المولي للمحلول التجاري:

$$C_0 = \frac{C_S \cdot V_S}{V_0} = \frac{1,18 \cdot 10^{-2} \times 100}{1} = 1,18 \text{ mol.L}^{-1} \text{ ومنه } C_0 \cdot V_0 = C_S \cdot V_S$$

- نحسب  $m$  كتلة حمض الإيثانويك الموجودة في المحلول التجاري ذي الحجم  $V_0 = 1 \text{ mL}$ :

$$\begin{aligned} m &= n(\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}) \cdot M(\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}) \\ &= C_S \cdot V_S \cdot M(\text{CH}_3\text{CO}_2\text{H}) \\ &= 1,18 \times 10^{-3} \times 60 \\ &\approx 7,08 \cdot 10^{-2} \text{ g} \end{aligned}$$

- في المحلول التجاري حجمه  $V_0' = 100 \text{ mL}$ ، وكتلته  $m_0 = \rho \cdot V_0' = 1 \times 100 = 100 \text{ g}$ ، توجد كتلة حمض الإيثانويك:

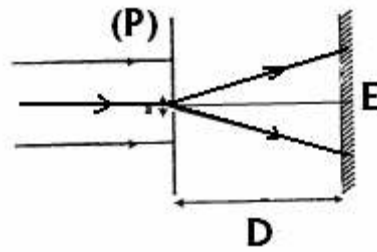
$$\begin{aligned} m' &= 7,08 \cdot 10^{-2} \times 100 \\ &= \underline{7,08 \text{ g}} \end{aligned}$$

فيتأكد أن درجة حمضية الخل التجاري هي  $7^\circ$ .الفيزياء

تمرين 1- الموجات - قياس قطر خيط رفيع:

(1) التجربة 1:

1.1- إتمام مسار الأشعة الضوئية المنبثقة من الشق:



الظاهرة التي يبرزها الشكل (2)، تسمى ظاهرة حيود الموجة الضوئية.

2.1- لكي تحدث هذه الظاهرة، ينبغي أن يحقق عرض الشق الشرط:  $\lambda < a$ ، مع  $\lambda$  طول الموجة الضوئية الواردة على الصفيحة.3.1- تعبير الفرق الزاوي  $\theta$ :باستغلال الشكلين (1) و(2)، نتوصل إلى العلاقة:  $\tan(\theta_1) = \frac{L_1/2}{D} = \frac{L_1}{2 \cdot D}$ ، وبما أن الزاوية صغيرة، نستعمل التقريب

$$\theta_1 = \frac{L_1}{2 \cdot D} \quad (*) \quad \text{ومنهم } \tan(\theta_1) \approx \theta_1 \text{ (rad)}$$

4.1 - يمثل الشكل (3) تغيرات  $\theta$  بدلالة  $1/a$ :1.4.1 - تغيرات عرض البقعة المركزية مع تغير  $a$ :بالنسبة لموجة ضوئية  $\lambda = \text{cte}$ ، كلما قل عرض الشق  $a$ ، يزداد الفرق الزاوي  $\theta = \frac{\lambda}{a}$ ، فيزداد عرض البقعة المركزية

## تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 - الدورة الاستدراكية



حسب العلاقة (\*) .

2.4.1 - \* تحديد  $\lambda$  مبيانيا:

- منحنى الدالة  $\theta = f(1/a)$  ، عبارة عن مستقيم معادلته:  $\theta = K \cdot \frac{1}{a}$  ، حيث المعامل الموجه للمستقيم.

- من العلاقة  $\theta = \frac{\lambda}{a}$  والمعادلة السابقة، نستنتج أن:  $\lambda = K$  ، وقيمتها هي:

$$\lambda = \frac{\Delta\theta}{\Delta(1/a)} = \frac{0,26 - 0}{4,10^5 - 0} \approx \frac{6,5 \cdot 10^{-7}}{4,10^5} m = 0,65 \mu m$$

\* حساب عرض الشق  $a_1$  :

$$a_1 = 2 \cdot D \cdot \frac{\lambda}{L_1} \quad (*) \quad \text{لدينا } \theta_1 = \frac{\lambda}{a_1} \text{ و } \theta_1 = \frac{L_1}{2 \cdot D} \text{ ، ومنه:}$$

$$a_1 = 2 \times 1,6 \times \frac{6,5 \cdot 10^{-7}}{4,8 \cdot 10^{-2}} = \frac{4,3 \cdot 10^{-5}}{4,8 \cdot 10^{-2}} m = 43 \mu m$$

(2) التجربة 2 :

تحديد  $d$  قطر الخيط الرفيع:

$$d = 2 \cdot D \cdot \frac{\lambda}{L_2} \quad \text{في العلاقة (*) نعوض المقدار } a_1 \text{ بـ } d :$$

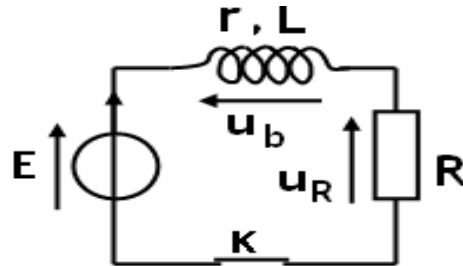
$$d = 2 \times 1,6 \times \frac{6,5 \cdot 10^{-7}}{2,5 \cdot 10^{-2}} = \frac{8,3 \cdot 10^{-5}}{2,5 \cdot 10^{-2}} m = 83 \mu m \quad \text{ت.ع:}$$

تمرين 2- الكهرباء - مبدأ إحداث شرارة في محرك السيارة:

الجزء الأول: إقامة التيار الكهربائي في الدارة الأولية

1- عند اللحظة  $t=0$  ، نغلق قاطع التيار فيممر في الدارة تيار كهربائي:

1.1- رسم تبيانة التركيب مع تمثيل كل من التوترين  $u_b$  و  $u_R$  في الاصطلاح مستقبل.



1.2- إثبات المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار  $i(t)$  :

$$\text{- قانون إضافية التوترات: } (1) \quad u_b + u_R = E$$

$$\text{- قانون أوم للموصل الأومي في الاصطلاح مستقبل: } (2) \quad u_R = R \cdot i$$

$$\text{- يكتب التوتر } u_b \text{ بالنسبة للشويعة في الاصطلاح مستقبل: } (3) \quad u_b = L \cdot \frac{di}{dt} + r \cdot i$$

## تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 - الدورة الاستدراكية



- تعوض (2) و (3) في (1)، فنحصل على المعادلة التفاضلية:

$$\frac{di}{dt} + \frac{(r+R)}{L}i = \frac{\mathcal{E}}{L}$$

- بمطابقة هذه المعادلة مع المعادلة المعطاة في النص:  $\frac{di}{dt} + \frac{1}{\tau}i = A$ ، نستنتج التعبيرين التاليين:

$$A = \frac{\mathcal{E}}{L} \quad \text{و} \quad \tau = \frac{L}{r+R}$$

1.3- بُعد الثابتة  $\tau$ :

$$[\tau] = \left[ \frac{L}{R} \right] = \frac{[L]}{[R]} = \frac{\frac{[u]}{[di/dt]}}{\frac{[u]}{I}} = \frac{[u] \cdot T}{\frac{[u]}{I}} = \frac{T}{I}$$

نستنتج أن للثابتة  $\tau$  بُعد الزمن.

1.4- يمثل الشكل 3 منحنى تغيرات  $i = f(t)$ :

$$1.1.4- \text{ مبيانيا نجد: } \tau = 10 \mu\text{s} \quad \text{و} \quad I_0 = 4 A$$

2.1.4- استنتاج معامل التحريض الذاتي للوشية:

$$L = (r+R) \cdot \tau \quad \text{لدينا } \tau = \frac{L}{r+R} \quad \text{ومنه:}$$

$$L = (1,5 + 4,5) \times 10 \cdot 10^{-6} = 6 \cdot 10^{-5} H \quad \text{ت.ع:}$$

الجزء الثاني: انعدام التيار الكهربائي في الدارة الأولية

2- عند اللحظة  $t=0$ ، نفتح الدارة الأولية فتتناقص شدة التيار الكهربائي، وتظهر شرارة بين مربطي الشمعة في الدارة الثانوية:

1.2- تحديد التعبير الموافق:

- عند اللحظة  $t=0$ ، تكون شدة التيار الكهربائي غير منعدمة وقيمتها  $i(0) = I_0$ ، فيكون التعبير الموافق هو:

$$i(t) = B \cdot e^{-t/\tau}$$

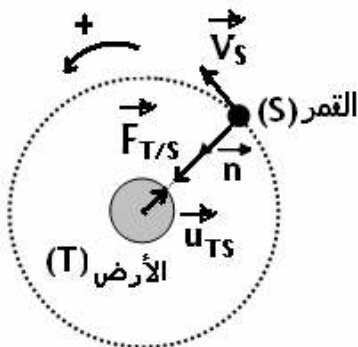
2.2- تحديد الوشية التي يتم بواسطتها اشتعال الشمعة بكيفية أفضل:

لكي تشتعل الشمعة بكيفية أفضل، يجب أن يظهر توتر  $U$  كبير جدا بين مربطي الشمعة في الدارة الثانوية، وبما أن هذا التوتر

يتناسب اطراديا مع النسبة  $\left| \frac{\Delta i}{\Delta t} \right|$  الذي يعبر عن المعامل الموجه لمنحنى الدالة  $i = f(t)$  عند اللحظة  $t=0$ ، فيكون المنحنى

الموافق هو (ب).

### تمرين 3- الميكانيك - دراسة حركة قمر اصطناعي في مجال الثقالة المنتظم:



1- تمثيل  $\vec{V}_S$  متجهة سرعة القمر الاصطناعي، و  $\vec{F}_{T/S}$  قوة التجاذب الكوني.

2- التعبير المتجهي لقوة التجاذب الكوني التي نطبقها الأرض (T) على القمر (S):

$$\vec{F}_{T/S} = -G \cdot \frac{m \cdot M_T}{(r_T + h)^2} \cdot \vec{u}_{TS}$$

## تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 - الدورة الاستدراكية



3- كتابة، في أساس فريني  $(G, \vec{u}, \vec{n})$ ، تعبير متجهة التسارع  $\vec{a}_G$  لحركة القمر  $(S)$ :

$$a_n = \frac{V^2}{R} \text{ و } a_t = \frac{dV}{dt} \text{ مع } \vec{a}_G = a_t \vec{u} + a_n \vec{n} \quad (*)$$

4- تطبيق القانون الثاني لنيوتن على مركز قصور القمر الاصطناعي:  
1.4- إثبات أن حركة  $(S)$  دائرية منتظمة:

- المتجهتان الواحديتان  $\vec{u}_{TS}$  و  $\vec{n}$  مستقيمتان ومتعاكستان:  $\vec{u}_{TS} = -\vec{n}$ ، حيث  $\vec{n}$  المتجهة المنظمة في أساس فريني  $(G, \vec{u}, \vec{n})$

- يكتب التعبير المتجهي لقوة التجاذب الكوني:  $(1) \vec{F}_{T/S} = G \cdot \frac{m \cdot M_T}{(r_T + h)^2} \vec{n}$

- نطبق القانون الثاني لنيوتن في المعلم المركزي الأرضي، فنكتب:  $(2) \vec{F}_{T/S} = m \cdot \vec{a}_G$

- من العلاقتين (1) و (2)، نستنتج:  $\vec{a}_G = G \cdot \frac{M_T}{(r_T + h)^2} \vec{n}$

- يتبين من العلاقة المتجهية الأخيرة أن متجهة التسارع  $\vec{a}_G$  مركزية انجاذبية، وحسب العلاقة (\*) فإن  $a_t = \frac{dv}{dt} = 0$

أي أن سرعة مركز قصور القمر الاصطناعي ثابتة، فتكون حركة  $(S)$  منتظمة.

- لدينا  $a_n = \frac{V^2}{R}$  و  $a = G \cdot \frac{M_T}{(r_T + h)^2}$ ، ومنه  $a = \frac{V^2}{R} = G \cdot \frac{M_T}{R^2}$ ، حيث  $R$  شعاع مسار القمر الاصطناعي. تعبيره:

$$R = r_T + h \text{ دائرية شعاعها } R = G \cdot \frac{M_T}{V^2} = Cte \text{، فنستنتج أن حركة } (S) \text{ دائرية شعاعها } R = r_T + h$$

2.4- \* كتابة تعبير  $V_S$  بدلالة  $g_0$  و  $r_T$  و  $h$ .

- مما سبق لدينا  $r_T + h = G \cdot \frac{M_T}{V_S^2}$ ، ومنه  $V_S = \sqrt{\frac{G \cdot M_T}{r_T + h}}$

- على سطح الأرض يكتب تعبير التسارع:  $\vec{g}_0 = G \cdot \frac{M_T}{r_T^2} \vec{n}$ ، ومنه  $G \cdot M_T = g_0 \cdot r_T^2$

- أخيراً يكتب تعبير السرعة:  $V_S = \sqrt{\frac{g_0 \cdot r_T^2}{r_T + h}}$

\* حساب قيمة السرعة:  $V_S = \sqrt{\frac{9,8 \times (6350 \cdot 10^3)^2}{6350 \cdot 10^3 + 1000 \cdot 10^3}} = \frac{7,3 \cdot 10^3 \text{ m.s}^{-1}}{7,3 \text{ km/s}} = 7,3 \text{ km/s}$

5- نبين أن كتلة الأرض هي  $M_T = 6 \cdot 10^{24} \text{ kg}$

$$M_T = \frac{(r_T + h) \cdot V_S^2}{G} = \frac{(6350 \cdot 10^3 + 1000 \cdot 10^3) \cdot (7,3 \cdot 10^3)^2}{6,67 \cdot 10^{-11}} = 5,87 \cdot 10^{24} \text{ kg}$$

من العلاقة  $r_T + h = G \cdot \frac{M_T}{V_S^2}$ ، نستنتج تعبير كتلة الأرض:

## تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 - الدورة الاستدراكية



6- القمر ( $S$ )، لا يبدو ساكنا بالنسبة لملاحظ أرضي:

- نحسب الدور المداري للقمر ( $S$ ):

$$\begin{aligned} T_S &= \frac{2.\pi.(r_T + z)}{V_{S'}} \\ &= \frac{2.\pi.(6350.10^3 + 1000.10^3)}{7,3.10^3} \\ &= 6323 \text{ s} \end{aligned}$$

- نلاحظ أن الدور  $T_S$  أصغر بكثير من الدور  $T$  للأرض، ونستنتج أن القمر ( $S$ ) لا يبدو ساكنا بالنسبة لملاحظ أرضي.

7- يقوم قمر اصطناعي ( $S'$ ) بالدوران حول الأرض، وله نفس الدور  $T$  للأرض حول محورها القطبي.

$$1.7- \text{إثبات العلاقة: } \omega^2.(r_T + z)^3 = Cte$$

- حركة القمر الاصطناعي دائرية منتظمة، دورها هو:

$$T = \frac{2.\pi}{\omega} = \frac{2.\pi.(r_T + z)}{V_{S'}} = 2.\pi.(r_T + z) \cdot \sqrt{\frac{r_T + z}{G.M_T}}$$

$$\omega^2.(r_T + z)^3 = G.M_T = Cte \quad \text{أي: } \frac{1}{\omega} = \sqrt{\frac{(r_T + z)^3}{G.M_T}} \text{ ، ومنه}$$

2.7- أيجاد قيمة المسافة  $z$ :

$$\text{- نحسب السرعة الزاوية } \omega : \omega = \frac{2.\pi}{T} = \frac{2.\pi}{84164} = 7,46.10^{-5} \text{ rad.s}^{-1}$$

- من العلاقة  $\omega^2.(r_T + z)^3 = G.M_T = Cte$  ، نستنتج أن:

$$\begin{aligned} z &= \sqrt[3]{\frac{G.M_T}{\omega^2} - r_T} \\ &= \sqrt[3]{\frac{6,67.10^{-11} \times 6.10^{24}}{(7,46.10^{-5})^2} - 6350.10^3} \\ &\approx 4,3.10^7 \text{ m} = 43000 \text{ km} \end{aligned}$$