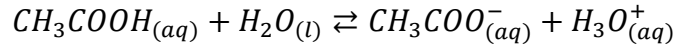


تصحيح الامتحان الوطني للباكالوريا
مسلك علوم الحياة والأرض - الدورة الاستدراكية 2011

الكيمياء

دراسة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء - تصنيع إيثانوات البوتيل
الجزء الأول : دراسة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء
1- معادلة تفاعل حمض الإيثانويك مع الماء :



2- جدول تقدم التفاعل :

المعادلة الكيميائية		$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$			
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب (mol)			
الحالة البدئية	0	CV	بوفرة	0	0
حالة التحول	x	CV - x	بوفرة	x	x
الحالة النهائية	X _{éq}	CV - X _{éq}	بوفرة	X _{éq}	X _{éq}

3- تعبير $[H_3O^+]_f$ بدلالة σ و $\lambda_{CH_3COO^-}$ و $\lambda_{H_3O^+}$:
حسب تعريف الموصلية :

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

حسب الجدول الوصفي :

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

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

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

ت.ع :

$$[H_3O^+]_f = \frac{1,6 \cdot 10^{-2} \text{ S} \cdot \text{m}^{-1}}{(35 \cdot 10^{-3} + 4,1 \cdot 10^{-3}) \text{ S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}} = 0,41 \text{ mol} \cdot \text{m}^{-3} = 0,41 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[H_3O^+]_f = 4,1 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

4- تحديد قيمة ثابتة الحمضية K_A للمزدوجة $CH_3COOH_{(aq)}/CH_3COO^-_{(aq)}$:

$$K_A = \frac{[CH_3COO^-]_f [H_3O^+]_f}{[CH_3COOH]_f}$$

حسب الجدول الوصفي :

$$[CH_3COOH]_f = \frac{C.V - x_{\acute{e}q}}{V} = C - \frac{x_{\acute{e}q}}{V} = C - [H_3O^+]_f \quad \text{و} \quad [H_3O^+]_f = [CH_3COO^-]_f = \frac{x_{\acute{e}q}}{V}$$

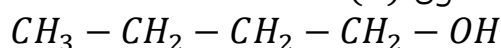
$$K_A = \frac{[H_3O^+]_f^2}{C - [H_3O^+]_f}$$

ت.ع :

$$K_A = \frac{(4,1 \cdot 10^{-4})^2}{10^{-2} - 4,1 \cdot 10^{-4}} = 1,75 \cdot 10^{-5}$$

الجزء الثاني : تصنيع إيثانوات البوتيل

1- كتابة الصيغة نصف المنشورة للكحول (A) :



2- يلعب حمض الكبريتيك دور الحفاز .

3- إنشاء الجدول الوصفي لتقدم التفاعل :

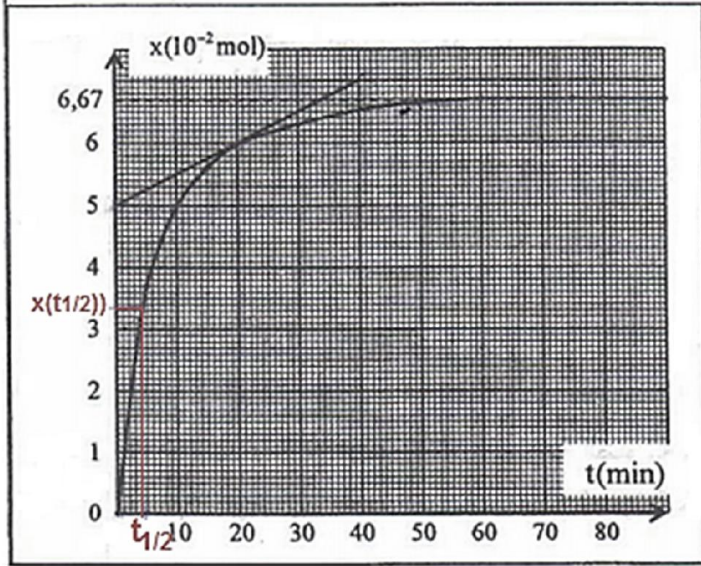
المعادلة الكيميائية		$CH_3COOH + A \rightleftharpoons CH_3COO - (CH_2)_n - CH_3 + H_2O$			
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب (mol)			
الحالة البدئية	0	0,1	0,1	0	0
حالة التحول	x	0,1 - x	0,1 - x	x	x
الحالة النهائية	$x_{\acute{e}q}$	0,1 - $x_{\acute{e}q}$	0,1 - $x_{\acute{e}q}$	$x_{\acute{e}q}$	$x_{\acute{e}q}$

4- تحديد التقدم الأقصى x_{max} :

الحمض والكحول متفاعلان محدان :

$$x_{max} = 0,1 \text{ mol} \quad \text{ومنه} \quad 0,1 - x_{max} = 0$$

5- حساب قيمة السرعة اللحظية عند اللحظة $t = 20 \text{ min}$ لدينا :



$$v = \frac{1}{V} \cdot \frac{dx}{dt} \Rightarrow$$

$$v(t = 20) = \frac{1}{V} \left(\frac{\Delta x}{\Delta t} \right)_{t=20 \text{ min}}$$

$$= \frac{1}{15 \cdot 10^{-3} \text{ L}} \frac{(6 - 5) \times 10^{-2} \text{ mol}}{(20 - 0) \text{ min}}$$

$$v(t = 20) = 3,33 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

5- التعيين المبياني ل :

أ-التقدم النهائي x_f مبيانيا نجد : $x_f = 6,67 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

ب-زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ هو المدة التي يكون عندها تقدم التفاعل مساويا لنصف قيمته النهائية .

$$x(t_{1/2}) = \frac{x_{\acute{e}q}}{2} = \frac{6,67 \cdot 10^{-2}}{2} \approx 3,33 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$$

مبيانيا نجد :

$$t_{1/2} \approx 4 \text{ min}$$

7-تحديد مردود التفاعل r :

$$r = \frac{x_{exp}}{x_{th}} = \frac{x_{\acute{e}q}}{x_{max}} = \frac{6,67 \cdot 10^{-2}}{0,1} = 0,667 \Rightarrow r = 66,7\%$$

8-حساب خارج التفاعل عند الحالة النهائية للمجموعة :

$$Q_{r,f} = \frac{[ester]_f [eau]_f}{[acide]_f [alcool]_f} = \frac{\frac{x_f}{V} \cdot \frac{x_f}{V}}{\frac{0,1 - x_f}{V} \cdot \frac{0,1 - x_f}{V}} = \frac{x_f^2}{(0,1 - x_f)^2}$$

$$Q_{r,f} = \frac{(6,67 \cdot 10^{-2})^2}{(0,1 - 6,67 \cdot 10^{-2})^2} = 4,01$$

بما أن $Q_{r,f} = K$ فان الحالة النهائية توافق حالة توازن

الفيزياء

التمرين 1 : انتشار موجة ضوئية

الجزء الاول : تحديد قطر خيط صيد سمك

1-اسم الظاهرة : حيود الموجات الضوئية

2-لدينا :

بما أن θ صغيرة نكتب : $\tan\theta \approx \theta$

$$\tan\theta = \frac{L/2}{D} = \frac{L}{2D}$$

$$\begin{cases} \theta = \frac{\lambda}{a} \\ \theta = \frac{L}{2D} \end{cases} \Rightarrow \frac{\lambda}{a} = \frac{L}{2D} \Rightarrow a = \frac{2\lambda D}{L}$$

ت.ع :

$$a = \frac{2 \times 623,8.10^{-9} \times 3}{7,5.10^{-2}} = 4,99.10^{-5} m \approx 5.10^{-5} m$$

3-حساب λ'

لدينا :

$$\begin{cases} a = \frac{2\lambda D}{L} \\ a = \frac{2\lambda' D}{L'} \end{cases} \Rightarrow \frac{2\lambda D}{L} = \frac{2\lambda' D}{L'} \Rightarrow \frac{\lambda}{L} = \frac{\lambda'}{L'} \Rightarrow \lambda' = L' \frac{\lambda}{L}$$

ت.ع :

$$\lambda' = 8.10^{-2} \times \frac{623,8.10^{-9}}{7,5.10^{-2}} = 665,4.10^{-9} m = 665,4 nm$$

الجزء الثاني : تحديد قيمة طول موجة ضوئية في الزجاج

1-حساب v سرعة انتشار الحزمة الطوئية في الموشور :

لدينا :

$$n = \frac{c}{v} \Rightarrow v = \frac{c}{n}$$

ت.ع :

$$v = \frac{3.10^8}{1,58} = 1,9.10^8 m.s^{-1}$$

2-تحديد قيمة λ_1 طول موجة الحزمة الضوئية في الموشور :

لدينا :

$$n = \frac{\lambda_0}{\lambda_1} \Rightarrow \lambda_1 = \frac{\lambda_0}{n}$$

ت.ع :

$$\lambda_1 = \frac{665,4}{1,58} = 421 \text{ nm}$$

التمرين الثاني : التذبذبات الكهربائية الحرة والمظاهر الطاقية

1- شحن المكثف

1.1- حساب قيمة Q_{max} :

لدينا :

$$Q = C \cdot U_C \Rightarrow Q_{max} = C \cdot E \Rightarrow Q_{max} = 22 \cdot 10^{-6} \times 6 = 1,32 \cdot 10^{-4} \text{ F}$$

2.1- حساب قيمة $E_{e,max}$:

الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف تكتب :

$$E_e = \frac{1}{2} C u_C^2 \Rightarrow E_{e,max} = \frac{1}{2} C E^2 \Rightarrow E_{e,max} = \frac{1}{2} \times 22 \cdot 10^{-6} \times 6^2 = 3,96 \cdot 10^{-4} \text{ J}$$

2- تفريغ المكثف في الوشيعة ($L; r = 0$)

1.2- إثبات المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q(t)$ للمكثف

حسب قانون إضافية التوترات :

$$u_C + u_L = 0$$

$$\begin{cases} u_C = \frac{q}{C} \\ u_L = L \frac{di}{dt} \end{cases} \Rightarrow L \frac{di}{dt} + \frac{q}{C} = 0 \Rightarrow L \frac{d}{dt} \left(\frac{dq}{dt} \right) + \frac{q}{C} = 0 \Rightarrow \frac{d^2 q}{dt^2} + \frac{1}{LC} q = 0$$

2.2- تعبير الدور الخاص T_0 :

$$q(t) = Q_m \cos \left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi \right) \Rightarrow \frac{dq}{dt} = -\frac{2\pi}{T_0} Q_m \sin \left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi \right)$$

$$\frac{d^2 q}{dt^2} = -\left(\frac{2\pi}{T_0} \right)^2 Q_m \cos \left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi \right) = -\left(\frac{2\pi}{T_0} \right)^2 q(t)$$

المعادلة التفاضلية تكتب :

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

نستنتج :

$$T_0 = 2\pi \sqrt{LC}$$

3.2- تحديد قيمة T_0 و φ

حسب المبيان لدينا : $T_0 = 10 \text{ ms}$

عند اللحظة $t = 0$ نكتب :

$$q(0) = Q_m \cos \varphi = Q_m \Rightarrow \cos \varphi = 1 \Rightarrow \varphi = \cos^{-1}(1) = 0$$

4.2- استنتاج قيمة L :

حسب تعبير T_0 :

$$T_0 = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow T_0^2 = 4\pi^2 LC \Rightarrow L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C}$$

ت.ع :

$$L = \frac{(10.10^{-3})^2}{4\pi^2 \times 22.10^{-6}} = 0,115 H$$

5.2- تعبير شدة التيار $i(t)$:

$$i(t) = \frac{dq}{qt} = -\frac{2\pi}{T_0} Q_m \sin\left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi\right)$$

مع : $Q_m = C \cdot U_m$ ميانيا نجد : $U_m = 6V$
ت.ع :

$$i(t) = -\frac{2\pi}{10.10^{-3}} \times 6 \times 22.10^{-6} \sin\left(\frac{2\pi}{T_0} t\right) \Rightarrow i(t) = -8,29.10^{-2} \sin(200\pi t)$$

6.2-أ- التذبذبات المحصل عليها في الدارة LC حرة وغير مخمدة (تذبذبات جيبيية) وبالتالي الشكل الموافق هو الشكل 3 .

ب- المنحنى 1 يوافق الطاقة الكلية \mathcal{E} .

المنحنى 2 يوافق الطاقة الكهربائية المخزونة في المكثف \mathcal{E}_e .

المنحنى 3 يوافق الطاقة المغنطيسية المخزونة في الوشيعة \mathcal{E}_m .

ج- للحصول على تذبذبات مخمدة يجب إضافة موصل أومي مركب على التوالي مع الوشيعة والمكثف في الدارة الممثلة في الشكل 1 .

التمرين الثالث : القفز الطولي

1-مرحلة السباق الحماسي

1.1-المعادلة الزمنية لحركة G :

المعادلة الزمنية للحركة المستقيمة المتغيرة بانتظام تكتب :

$$x(t) = \frac{1}{2} a_G t^2 + V_0 t + x_0$$

لدينا : $V_0 = 0$ و $x_0 = 0$ و $a_G = 0,2 m \cdot s^{-2}$ وبالتالي : $x(t) = \frac{1}{2} \times 0,2 t^2$ أي : $x(t) = 0,1 t^2$

2.1-حساب t_1 لحظة وصول المتسابق الى النقطة B :

عند النقطة B لدينا : $AB = x_B - x_A = x_B$

$$t_1 = \sqrt{\frac{AB}{0,1}} \Rightarrow t_1 = \sqrt{\frac{40}{0,1}} = 20s \quad \text{وبالتالي} \quad t_1^2 = \frac{AB}{0,1} \quad \text{أي} \quad x_B = 0,1 t_1^2$$

3.1-استنتاج سرعة G عند اللحظة t_1 :

$$V_G = \frac{dx}{dt} = 2 \times 0,1 t = 0,2 t$$

عند اللحظة t_1 نحصل على :

$$V_G = a_G \cdot t = 0,2 \times 20 = 4 \text{ m. s}^{-1}$$

2-مرحلة القفز

1.2-إثبات المعادلتين التفاضليتين :

المجموعة المدروسة : {المتسابق}

جهد القوى : \vec{P} وزن المتسابق

باعتبار المعلم $(C ; \vec{i} ; \vec{j})$ المرتبط بالارض غاليليا ، نطبق القانون الثاني لنيوتن :

$$\vec{P} = m\vec{a}_G$$

$$\vec{a}_G = \vec{g}$$

الاسقاط على المحور Ox :

$$a_x = 0 \Rightarrow \frac{dV_x}{dt} = 0$$

الاسقاط على المحور Oy :

$$a_y = -g \Rightarrow \frac{dV_y}{dt} = -g$$

2.2-التعبير الحرفي للمعادلتين الزميتين $x(t)$ و $y(t)$:

حسب الشروط البدئية :

$$\vec{V}_0 \begin{cases} V_{0x} = V_0 \cos \alpha \\ V_{0y} = V_0 \sin \alpha \end{cases} ; \quad \overrightarrow{CG_0} \begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = CG = h \end{cases}$$

عن طريق التكامل :

$$\frac{dV_x}{dt} = 0 \Rightarrow V_x = V_{0x} \Rightarrow \frac{dx}{dt} = V_0 \cos \alpha \Rightarrow x(t) = V_0 \cos \alpha \cdot t + x_0$$

$$x(t) = V_0 \cos \alpha \cdot t$$

$$\frac{dV_y}{dt} = -g \Rightarrow V_y = -gt + V_{0y} \Rightarrow \frac{dy}{dt} = -gt + V_0 \sin \alpha \Rightarrow y = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0 \sin \alpha \cdot t + y_0$$

$$y(t) = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0 \sin \alpha \cdot t + h$$

3.2-معادلة المسار :

نقصي الزمن من المعادلتين الزميتين للحصول على معادلة المسار

نعوض $t = \frac{x}{V_0 \cos \alpha}$ في y

$$y = -\frac{1}{2}g \left(\frac{x}{V_0 \cos \alpha} \right)^2 + V_0 \sin \alpha \cdot \frac{x}{V_0 \cos \alpha} + y_0$$

$$y = -\frac{g}{V_0^2 \cos^2 \alpha} x^2 + x \cdot \tan \alpha + h$$

طبيعة المسار : جزء من شلجم

4.2- حساب قيمة السرعة عند قمة المسار :

عند قمة المسار تكون سرعة G أفقية أي :

$$\begin{cases} V_x = V_0 \cos \alpha \\ V_y = 0 \end{cases}$$

ومنه :

$$V_G = V_x = V_0 \cdot \cos \alpha = 7 \times \cos(30^\circ) = 6,06 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

5.2- قيمة x_D طول القفزة المنجزة من طرف المتسابق (أنظر الشكل أسفله) :

لدينا : $x_D - x_G = 0,70 \text{ m}$ مع $x_G = V_0 \cos \alpha \cdot t_D$

ومنه :

$$x_D = 0,70 + x_G = 0,70 + V_0 \cos \alpha \cdot t_D \Rightarrow x_D = 0,70 + 7 \times \cos(30^\circ) \times 1 = 6,76 \text{ m}$$

