

Achamel.info

تصحيح الدورة العادية 2012

حل تمرين الكيمياء

I- دراسة محلولاً مائياً لحمض الإيتانويك :



2- الجدول الوصفي :

المعادلة		$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_3\text{O}^+$			
الحالة	التقدم	كميات المادة ب (mol)			
البداية	0	CV	وفير	0	0
الوسطية	x	$\text{CV} - x$	وفير	x	x
النهائية	x_f	$\text{CV} - x_f$	وفير	x_f	x_f

3- تعبير x_{eq} : $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{eq}} = \frac{x_{\text{eq}}}{V} \Rightarrow x_{\text{eq}} = [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{eq}} \times V$

$$x_{\text{eq}} = 10^{-\text{pH}} \times V$$

$$x_{\text{eq}} = 10^{-2.9} \times 1; 1,26 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

4- تعبير Q_{r,eq} : $Q_{r,\text{eq}} = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]_{\text{eq}} \times [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{eq}}}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_{\text{eq}}}$

من الجدول الوصفي لدينا في الحالة النهائية : $[\text{CH}_3\text{COO}^-]_{\text{eq}} = [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{eq}} = \frac{x_{\text{eq}}}{V}$

$$[\text{CH}_3\text{COO}^-]_{\text{eq}} = \frac{CV - x_{\text{eq}}}{V}$$

نعوض في Q_{r,eq} : $Q_{r,\text{eq}} = \frac{\left(\frac{x_{\text{eq}}}{V}\right)^2}{\left(\frac{CV - x_{\text{eq}}}{V}\right)} \Rightarrow Q_{r,\text{eq}} = \frac{x_{\text{eq}}^2}{V(CV - x_{\text{eq}})}$

- ثابتة الحمضية للمزدوجة المدروسة : $K_A = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]_{\text{eq}} \times [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{eq}}}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_{\text{eq}}} = Q_{r,\text{eq}}$

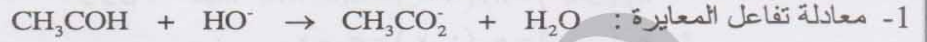
$$K_A = \frac{(1,26 \times 10^{-3})^2}{1 \times (0,1 \times 1 - 1,26 \times 10^{-3})} = 1,6 \times 10^{-5}$$

$$\text{pK}_A = -\log K_A = 4,79 \quad \boxed{4,8}$$

5- لدينا : pH = 6,5 و pK_A = 4,8

- بما أن pH > pK_A فإن النوع الكيميائي المهيمن في الخليط هو القاعدة CH₃COO⁻_(aq).

II- التحقق من الدرجة الحمضية لخل تجاري :



2- حساب C_A : $C_A \cdot V_A + C_B \cdot V_{BE} \Rightarrow C_A = \frac{C_B \cdot V_{BE}}{V_A}$

$$C_A = \frac{0,2 \times 10 \times 10^{-3}}{20 \times 10^{-3}} = 0,1 \text{ mol.L}^{-1}$$

3- تحديد قيمة درجة الحمضية للخل التجاري :

- حساب كتلة حمض الإيثانويك المتواجدة 50 g في من الحل :

لدينا : $n = \frac{m}{M}$ إذن : $m = n \times M$

و كذلك : $n = C_A \times V \Rightarrow m = C_A \times V \times M$

$$m = 0,1 \times 500 \times 10^{-3} \times 60$$

$$m = 3 \text{ g}$$

- 50 g من الخل التجاري المدروس تحتوي على 3 g

من حمض الإيثانويك .

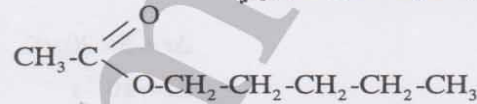
إذن , حسب تعريف درجة الحمضية للخل, فإن 100 g من الخل التجاري المدروس يحتوي على 6 g من حمض

الإيثانويك يعني درجة حرارة حمضية هي : (6°)

هذه القيمة توافق تلك المحددة على لصيقة قنينة الخل التجاري

III- تحضير إستر بنكهة الإجاص :

1- الصيغة نصف المنشورة للإستر :



- الصيغة نصف المنشورة للكحول : $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{OH}$

2- الجدول الوصفي لتفاعل الأسترة :

المعادلة		ماء + إستر			
		كحول + حمض			
الحالة	التقدم	كميات المادة ب (mol)			
البدئية	0	n_0	n_0	0	0
الوسيطة	x	$n_0 - x$	$n_0 - x$	x	x
النهائية	x_{eq}	$n_0 - x_{eq}$	$n_0 - x_{eq}$	x_{eq}	x_{eq}

ثابتة التوازن K : $K = \frac{[\text{إستر}]_{eq} \times [\text{ماء}]_{eq}}{[\text{حمض}]_{eq} \times [\text{كحول}]_{eq}} \Rightarrow K = \frac{x_{eq}^2}{(n_0 - x_{eq})^2} = \left(\frac{x_{eq}}{n_0 - x_{eq}} \right)^2$

$$\Rightarrow \sqrt{K} = \frac{x_{eq}}{n_0 - x_{eq}} \Rightarrow \sqrt{K} \cdot n_0 - \sqrt{K} \cdot x_{eq} = x_{eq}$$

$$\Rightarrow \sqrt{K} \cdot n_0 = x_{eq} (1 + \sqrt{K}) \Rightarrow x_{eq} = \frac{n_0 \sqrt{K}}{1 + \sqrt{K}}$$

$$x_{eq} = \frac{0,1 \times \sqrt{4}}{1 + \sqrt{4}}$$

* تركيب المجموعة الكيميائية عند حالة التوازن : $n_f(\text{إستر}) = n_f(\text{ماء}) = 6,67 \times 10^{-2} \text{ mol}$

$$\begin{aligned} * n_f(\text{حمض}) &= n_f(\text{كحول}) = n_0 - x_{eq} \\ &= 0,1 - 6,67 \times 10^{-2} \\ &= 3,33 \times 10^{-2} \text{ mol} \end{aligned}$$

الفيزياء: حل التمرين 1

I- تحديد سرعة الموجات فوق الصوتية في الهواء

1- الموجة فوق الصوتية طولية .

2- المدلول الفيزيائي للمقدار τ :

τ يمثل التأخر الزمني الفاصل بين التقاط الموجة فوق الصوتية من طرف المستقبل (R) بعدا من الباعث (E) .

$$V_{\text{air}} = \frac{d}{\tau} \quad \text{3- حساب } V_{\text{air}} :$$

$$V_{\text{air}} = \frac{0,5}{1,47 \cdot 10^{-3}} = 340 \text{ m.s}^{-1}$$

4- تعبير الاستطالة $y_B(t)$ للنقطة B : $y_B(t) = y_E(t - \tau_B)$

II- فحص جودة الخرسانة بالموجات فوق الصوتية :

$$V = \frac{e}{\Delta t} \quad \text{- حساب السرعة } V :$$

$$\Delta t = 5 \times 20 \mu\text{s}$$

$$\Delta t = 10^{-4} \text{ s}$$

$$\frac{60 \times 10^{-2} \text{ m}}{10^{-4} \text{ s}} = 6000 \text{ m/s}$$

- جودة خرسانة هذا الجدار ممتازة لأن سرعة انتشار الموجة فوق الصوتية عبر الجدار أكبر من 4000 m/s .

الفيزياء: حل التمرين 2

I- التحقق من تغيير قيمة L في وجود فلز الحديد :

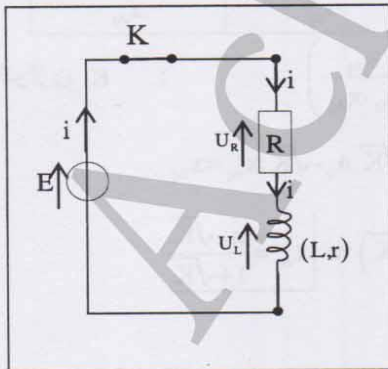
1- يبرز المنحى (1) نظام انتقالي و نظام دائم .

2- المعادلة التفاضلية :

$$u_L + u_R = E \Rightarrow L \frac{di}{dt} + ri + Ri = E \quad \text{حسب قانون إضافية التوترات لدينا :}$$

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

$$\Rightarrow \left[i + \frac{L}{r+R} \cdot \frac{di}{dt} = \frac{E}{r+R} \right]$$



3- حل المعادلة التفاضلية هو : $i(t) \Rightarrow A(1 - e^{-t/\tau}) = A - Ae^{-t/\tau}$

$$\frac{di}{dt} = (A)' - (Ae^{-t/\tau})'$$

$$-A(e^{-t/\tau})' = \frac{A}{\tau} e^{-t/\tau}$$

نعوض في المعادلة التفاضلية لنجد : $A - Ae^{-t/\tau} + \frac{L}{r+R} \cdot \frac{A}{\tau} e^{-t/\tau} = \frac{E}{r+R} \Rightarrow A + (Ae^{-t/\tau}) \left[-1 + \frac{L}{r+R} \cdot \frac{1}{\tau} \right] = \frac{E}{r+R}$

نستنتج أن : $A = \frac{E}{r+R}$ مع $Ae^{-t/\tau} \neq 0$: $-1 + \frac{L}{r+R} \cdot \frac{1}{\tau} = 0$

$$\Rightarrow \tau = \frac{L}{r+R}$$

$$(Ae^{-t/\tau}) \left[-1 + \frac{L}{r+R} \cdot \frac{1}{\tau} \right] = 0$$

إذن يكتب حل المعادلة التفاضلية : $i(t) = \frac{E}{r+R} (1 - e^{-t/\tau})$

4- معادلة الأبعاد : $[\tau] = \left[\frac{L}{r+R} \right] = \left[\frac{L}{R} \right]$

لدينا : $u_R = Ri \Rightarrow R = \frac{u_R}{i}$ يعني : $[R] = \left[\frac{u}{i} \right]$ وكذلك : $u_L = L \frac{di}{dt} \Rightarrow L = u_L \times \left(\frac{di}{dt} \right)^{-1}$

$$\Rightarrow [L] = [u_L] \times \left[\frac{di}{dt} \right]^{-1}$$

يعني : $[L] = [u] \times \left[\frac{t}{i} \right]$ و $[L] = [u] \times \left[\frac{t}{i} \right] \times \frac{1}{[u]}$ وبالتالي $[\tau] = [t] = T$

يعني τ لها بعد زمني T ووحدتها : s

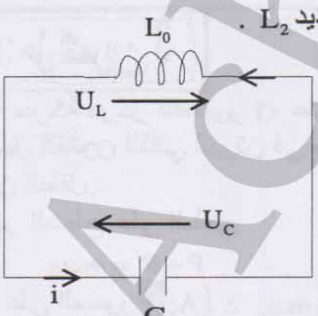
5- تحديد قيمة τ :
 - باستعمال المماس Δ_1 نجد : $\tau_1 = 2ms$
 - باستعمال المماس Δ_2 نجد : $\tau_2 = 1,4ms$

6- لدينا $\tau_1 = \frac{L_1}{r+R}$ و $\tau_2 = \frac{L_2}{r+R}$ مع L_1 و L_2 بالتتابع تمثل قيمة معامل التحريض L للشريحة في حالة وجود فلز الحديد L_0 .

نلاحظ أن : $\tau_1 > \tau_2$ يعني : $\frac{L_1}{r+R} > \frac{L_2}{r+R}$ إذن : $L_1 > L_2$

دليل على أن قيمة معامل التحريض L تكبر في وجود فلز الحديد .

II- التحقق من نوعية فلز :
 1- المعادلة التفاضلية :
 إضافية التوترات : $u_c + u_L = 0$
 $u_c + L_0 \frac{di}{dt} = 0$
 مع $i = C \frac{du_c}{dt}$ يعني : $\frac{di}{dt} = C \frac{d^2 u_c}{dt^2}$ إذن : $\frac{d^2 u_c}{dt^2} + \frac{1}{L_0 C} u_c = 0$
 $u_c + L_0 C \frac{d^2 u_c}{dt^2} = 0 \Rightarrow \frac{d^2 u_c}{dt^2} + \frac{1}{L_0 C} u_c = 0$



2- أ- من المنحنى نجدد :
 - وسع التذبذبات : $U_m = 6V$
 - الدور الخاص : $T_0 = 60 \mu s \Rightarrow T_0 = 6 \times 10^{-5} s$
 - الطور φ : عند اللحظة $t = 0$ لدينا : $u_c(0) = U_m$

$$u_c(0) = U_m \cos \varphi \Rightarrow \cos \varphi = \frac{u_c(0)}{U_m} = \frac{U_m}{U_m}$$

$$\Rightarrow \cos \varphi = 1$$

$$\Rightarrow \varphi = 0$$
 ب- نحدد قيمة C :
 لدينا : $T_0 = 2\pi\sqrt{LC} \Rightarrow T_0^2 = (2\pi\sqrt{LC})^2$

$$\Rightarrow T_0^2 = 4\pi^2 LC$$

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

$$C = \frac{(6 \times 10^{-5})^2}{4 \times 10 \times 20 \times 10^{-3}} \Rightarrow C = 4,5 \times 10^{-9} F$$
 III- معامل تحريض الوشيعية هو : $L_0 = 20mH$
 - عند تقريب الجهاز من القطعة الفلزية يكون التردد : $N = 20kHz$
 يعني الدور : $T = \frac{1}{N} = \frac{1}{20 \times 10^3}$

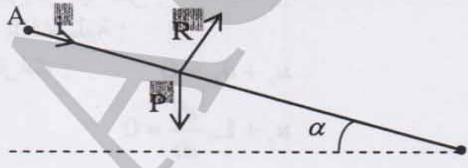
$$T = 5 \cdot 10^{-5} s$$
 - معامل التحريض للوشيعية يأخذ القيمة بحيث : $L = \frac{T^2}{4\pi^2 C} = \frac{(5 \cdot 10^{-5})^2}{4 \times 10 \times 4,5 \cdot 10^{-9}} = 13,8 \cdot 10^{-3} H$

$$L = 13,8mH$$
 - نلاحظ أن : $L < L_0$
 يعني انخفاض معامل تحريض الوشيعية عند تقريب الجهاز من قطعة الفلز دليل على أن الفلز عبارة عن الذهب .

الفيزياء: حل التمرين 3

I- دراسة حركة مركز القصور G على الجزء AB :
 1- نطبق القانون الثاني لنيوتن في معلم مرتبط بالأرض على الطفل و هو خاضع لقوتيت :
 $\vec{P}$: وزن الطفل.
 $\vec{R}$: تأثير السطح على الطفل.

$$\vec{P} + \vec{R} = m \cdot \vec{a}_G$$
 الإسقاط على المحور (A;B) : $mg \sin \alpha = m \cdot a_x$
 مع : $a_x = \frac{d^2 x_G}{dt^2}$ $g \sin \alpha = a_x$



نجد المعادلة التفاضلية : $\frac{d^2 x_G}{dt^2} = g \sin \alpha$

- لدينا $a_G = cte$ إذن طبيعة حركة G مستقيمة متغيرة
 -2 - أ- تحديد قيمة التسارع : a_G
 لدينا : $a_G = \frac{dv_G}{dt}$ من المبيان نجد : $a_G = \frac{1}{0,2}$
 $a_G = 5 m.s^{-2}$

ب- المدة الزمنية لقطع المسافة AB :
 - المعادلة الزمنية للحركة : $x(t) = \frac{1}{2} a_G t^2 + v_0 t + x_0$ مع $x_0 = 0$, $v_0 = 0$
 $x(t) = \frac{1}{2} a_G t^2$

- المسافة AB : $AB = x_B - x_A$ ($x_A = 0$)
 $AB = x_B$
 $\Rightarrow AB = \frac{1}{2} a_G t_B^2$
 $\Rightarrow t_B^2 = \frac{2 \cdot AB}{a_G}$
 $\Rightarrow t_B = \sqrt{\frac{2 \cdot AB}{a_G}}$
 $t_B = \sqrt{\frac{2 \times 10}{5}} = 2s$

المدة الزمنية : $\Delta t = t_B - t_A$
 $\Delta t = t_B = 2s$

II - دراسة الحركة في مجال الثقالة المنتظم :
 1 - نطبق القانون الثاني لنيوتن في معلم مرتبط بالأرض على الطفل و هو خاضع لوزنه $\vec{P}$ فقط :

$\vec{P} = m \vec{a}_G$
 $\Rightarrow m \cdot \vec{g} = m \cdot \vec{a}_G$
 $\Rightarrow \vec{a}_G = \vec{g}$

- الإسقاط على المحورين Dt و Dj : $\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = 0 \end{cases}$

- المعادلتين الزمنية للحركة :
 $x(t) = \frac{1}{2} a_x t^2 + v_{ox} t + x_D$
 $\Rightarrow x(t) = v_D t$ لأن : $v_{ox} = v_D$, $x_D = 0$

$$y(t) = \frac{1}{2} a_y t^2 + v_{0y} t + y_D$$

$$\Rightarrow y(t) = \frac{1}{2} g t^2$$
 لأن $v_{0y} = 0$, $y_D = 0$

- معادلة المسار: نقضي الزمن t بين $x(t)$ و $y(t)$: $x = V_D t$

$$\Rightarrow t = \frac{x}{V_D}$$

نعوض في $y(t)$ لنجد :

$$y = \frac{1}{2} g \cdot \frac{x^2}{V_D^2}$$

$$\Rightarrow y = \frac{g}{2V_D^2} x^2$$

2- أ- تحديد اللحظة t_I :

$$t_I = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

لدينا : $y_I = h = \frac{1}{2} g t_I^2$ إذن :

$$t_I = \sqrt{\frac{2 \times 1,8}{10}} = 0,6s$$

ب- حساب V_I : $V_I = \sqrt{V_x^2 + V_y^2}$ مع V_x و V_y إحداثيي السرعة عند I على المحورين D_x و D_y .

$$V_x = V_D$$
 يعني $V_x = y$

$$V_y = g t$$
 يعني $V_y = y$

عند الموضع : $V_x = V_D = 11m/s$

$$V_y = g t_I = 10 \times 0,6 = 6m/s$$

$$V_I = \sqrt{(11)^2 + (6)^2} = 12,53m/s$$

ج- حساب x_I : $x_I = V_D t_I$

$$\Rightarrow x_I = 11 \times 0,6 = 6,6m$$

3- أفصول كلا الطفلين عند الموضع I يحقق العلاقة : $x_I = V_D t_I = V_D \cdot \sqrt{\frac{2h}{g}}$

هذا الأفصول لا يتعلق بكتلة الطفل. دليل على أن قيمة x_I لا تتغير.