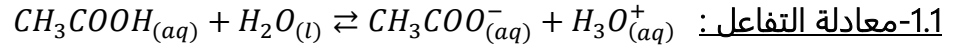


تصحيح موضوع الامتحان الوطني للفيزياء 2012 الدورة العادية  
مسلك علوم الحياة والارض

**الكيمياء:**

**1-دراسة محلول حمض الايثانويك :**



**2.1-الجدول الوصفي :**

معادلة التفاعل		$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$			
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب (mol)			
البدئية	0	C.V	وفير	0	0
الوسيطية	x	C.V - x	وفير	x	0
النهائية	x <sub>f</sub>	C.V - x <sub>f</sub>	وفير	x <sub>f</sub>	x <sub>f</sub>

**3.1-تعبير x<sub>éq</sub> :**

عند التوازن لدينا:  $n_{éq}(H_3O^+) = x_{éq} = [H_3O^+]_{éq} \cdot V$

$$x_{éq} = 10^{-pH} \cdot V \xrightarrow{\text{ت.ع}} x_{éq} = 10^{-2,6} \times 1 = 1,26 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

**4.1-تعبير خارج التفاعل عند التوازن :**

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

$$[CH_3COOH] = \frac{C \cdot V - x_{éq}}{V}$$

$$Q_{r,éq} = \frac{[CH_3COO^-]_{éq} [H_3O^+]_{éq}}{[CH_3COOH]_{éq}} = \frac{\frac{x_{éq}}{V} \cdot \frac{x_{éq}}{V}}{\frac{C \cdot V - x_{éq}}{V}} = \frac{x_{éq}^2}{V(CV - x_{éq})}$$

ت.ع:

$$Q_{r,éq} = \frac{(1,26 \cdot 10^{-3})^2}{1 \cdot (0,1 \times 1 - 1,26 \cdot 10^{-3})} = 1,61 \cdot 10^{-5}$$

$$pK_A = -\log K_A \xrightarrow{\text{ت.ع}} pK_A = -\log(1,61 \cdot 10^{-5}) = 4,79 \approx 4,8$$

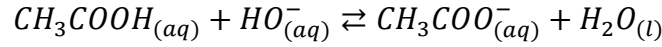
**5.1-تحديد تانوع المهيمن :**

لدينا:  $pH = pK_A + \log \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]}$

بما أن  $pH > pK_A$  فإن:  $\log \frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} > 0$  وبالتالي:  $\frac{[CH_3COO^-]}{[CH_3COOH]} > 1$   $\Leftrightarrow [CH_3COO^-] > [CH_3COOH]$   
الصيغة المهيمنة هي الصيغة القاعدية .

## 2-التحقق من درجة الحمضية للخل التجاري :

### 1.2-معادلة المعايرة :



### 2.2-حساب $C_A$ :

علاقة التكافؤ:

$$C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE} \Rightarrow C_A = \frac{C_B \cdot V_{BE}}{V_A} \xrightarrow{\text{ت.ع.}} C_A = \frac{0,2 \times 10}{20} = 0,1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

### 3.2-قيمة درجة حمضية الخل :

حساب m كتلة الحمض الموجود في 50g من الخل التجاري :  $C_A = \frac{m}{M \cdot V}$  أي :  $m = C_A \cdot V \cdot M(CH_3COOH)$

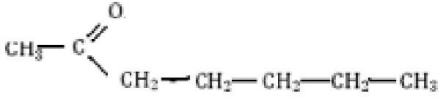
$$\text{ت.ع. : } m = 0,1 \times 0,5 \times 60 = 3 \text{ g}$$

-حساب درجة حمضية الخل :

كتلة الحمض الموجودة في 100g من الخل التجاري هي 6g ، إذن درجة حمضية الخل التجاري هي :  $6^\circ$  .

## 3-تحضير استر بنكهة الإجاص :

### 1.3-الصيغة نصف المنشورة لكل من الإستر و الكحول :

	صيغة الاستر
$CH_3 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - CH_2 - OH$	صيغة الكحول

### 2.3-تركيب المجموعة الكيميائية عند التوازن :

بالاعتماد على الجدول الوصفي لتفاعل الاسترة نحصل على تعبير ثابتة التوازن :

$$K = \frac{[AH]_{\acute{e}q}[H_2O]_{\acute{e}q}}{[CH_3COOH]_{\acute{e}q}[ROH]_{\acute{e}q}} = \frac{\frac{x_{\acute{e}q} \cdot x_{\acute{e}q}}{V \cdot V}}{\frac{0,2-x_{\acute{e}q}}{V} \cdot \frac{0,2-x_{\acute{e}q}}{V}} = \frac{x_{\acute{e}q}^2}{(0,1 - x_{\acute{e}q})^2}$$

$$\frac{x_{\acute{e}q}}{0,1 - x_{\acute{e}q}} = \sqrt{K} = 2 \Rightarrow x_{\acute{e}q}(1 + 2) = 0,2 \Rightarrow x_{\acute{e}q} = \frac{0,2}{3} = 0,067 \text{ mol}$$

كمية مادة كل من الحمض و الكحول المتبقيتان هي :

$$n_{\acute{e}q}(acide) = n_{\acute{e}q}(alcool) = 0,1 - x_{\acute{e}q} = 0,033 \text{ mol}$$

كمية مادة كل من الاستر و الماء المتكونان هي :

$$n_{\acute{e}q}(\acute{e}ster) = n_{\acute{e}q}(eau) = x_{\acute{e}q} = 0,067 \text{ mol}$$

## الفيزياء :

### التمرين 1 : الموجات

#### 1- تحديد سرعة الموجات فوق الصوتية في الهواء :

1.1- الموجة فوق الصوتية طولية لأن اتجاه انتشارها مطابق لاتجاه التشويه .

2.1- يمثل المقدار  $\tau$  على التأخر الزمني لاهتزاز R بالنسبة لاهتزاز E .

#### 3.1- حساب سرعة انتشار الموجة فوق الصوتية في الهواء :

لدينا:

$$V_{air} = \frac{d}{\Delta t} = \frac{d}{\tau} \xrightarrow{\varepsilon \cdot \tau} V_{air} = \frac{0,5}{1,47 \cdot 10^{-3}} = 340 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

#### 4.1- الجواب الصحيح هو أ -

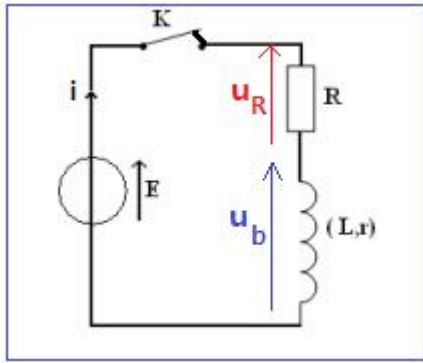
$$y_B(t) = Y_E(1 - \tau_B)$$

#### 2- فحص جودة الخرسانة بالموجة فوق الصوتية :

حساب سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية عبر خرسانة الجدار :

$$V = \frac{d'}{\Delta t'} = \frac{e}{\tau'} \xrightarrow{\varepsilon \cdot \tau'} V = \frac{0,6 - 6}{5 \times 0,2 \cdot 10^{-6}} = 6000 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

$V < 4000 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  خرسانة الجدار ممتازة .



### التمرين 2 : الكهرباء

#### 1- التحقق من قيمة L في وجود فلز الحديد :

1.1- اسما النظامين : النظام الانتقالي والنظام الدائم .

#### 2.1- إثبات المعادلة التفاضلية :

$$\begin{aligned} \text{قانون إضافية التوترات : } E &= u_b + u_R \\ \text{قانون أوم : } E &= L \frac{di}{dt} + ri + Ri \end{aligned}$$

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

المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار  $i$  تكتب :

$$\frac{L}{R + r} \cdot \frac{di}{dt} + i = \frac{E}{R + r}$$

3.1- إثبات أن ل  $\tau$  بعد زمني :

لدينا:

$$\left[ \begin{aligned} u &= L \cdot \frac{di}{dt} \Rightarrow [U] = [L] \cdot \frac{[I]}{[t]} \Rightarrow [L] = \frac{[U] \cdot [t]}{[I]} \\ u &= R \cdot i \Rightarrow [U] = [R] \cdot [I] \Rightarrow [R] = \frac{[U]}{[I]} \end{aligned} \right] \Rightarrow \left[ \begin{aligned} \tau &= \frac{L}{R} \Rightarrow [\tau] = \frac{[L]}{[R]} \Rightarrow [\tau] = \frac{\frac{[U] \cdot [t]}{[I]}}{\frac{[U]}{[I]}} = [t] \end{aligned} \right]$$

نستنتج أن ل  $\tau$  بعد زمني .

#### 5.1- تحديد $\tau_1$ و $\tau_2$ ميبانيا :

-المماس  $\Delta_1$  يعطي :  $\tau_1 = 2 \text{ ms}$

-المماس  $\Delta_2$  يعطي :  $\tau_2 = 1,4 \text{ ms}$

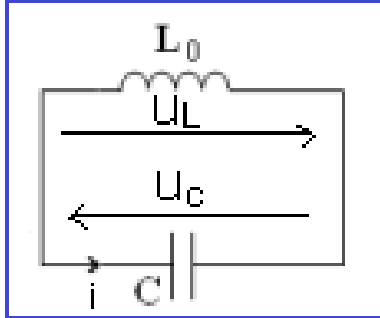
## 6.1-التأكد من أن معامل التحريض يكثر في وجود الحديد : لدينا:

$$\tau_1 > \tau_2 \Rightarrow \frac{L_1}{R+r} > \frac{L_2}{R+r} \Rightarrow L_1 > L_2$$

حيث :  $L_1$  معامل تحريض الوشيعية في وجود فلز الحديد .  
 $L_2$  معامل تحريض الوشيعية في عدم وجود فلز الحديد .

## 2-التحقق من نوعية الفلز : 1.2-المعادلة التفاضلية :

قاون إضافية التوترات :



$$u_L + u_C = 0$$

$$(1) L_0 \cdot \frac{di}{dt} + u_C = 0$$

$$\frac{di}{dt} = \frac{d}{dt} \left( C \cdot \frac{du_C}{dt} \right) = C \cdot \frac{d^2 u_C}{dt^2}$$

المعادلة التفاضلية تكتب :

$$\frac{d^2 u_C}{dt^2} + \frac{1}{L_0 \cdot C} \cdot u_C = 0 \Leftrightarrow L_0 \cdot C \cdot \frac{d^2 u_C}{dt^2} + u_C = 0$$

## 2.2-أ-تحديد قيمة كل من $T_0$ و $U_m$ و $\varphi$ :

-الدور الخاص :  $T_0 = 60 \mu s = 6 \cdot 10^{-5} s$

-وسع الذبذبات الكهربائية :  $U_m = 6V$

-الطور  $\varphi$  عند  $t = 0$  :

$$u_C(t) = U_m \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} \cdot t + \varphi\right) : \text{ حل المعادلة التفاضلية يكتب :}$$

نحدد  $\varphi$  بالشرو البدئية ، عند  $t = 0$  لدينا باستعمال الشكل 4 :

$$u_C(t=0) = U_m$$

$$\begin{cases} u_C(0) = U_m \\ u_C(0) = U_m \cos\varphi \end{cases} \Rightarrow U_m = U_m \cos\varphi \Rightarrow \cos\varphi = 1 \Rightarrow \varphi = 0$$

2.2-ب- استنتاج C سعة المكثف :

لدينا:

$$\frac{2\pi}{T_0} = \frac{1}{\sqrt{L_0 \cdot C}} \Rightarrow T_0 = 2\pi \sqrt{L_0 \cdot C} \Rightarrow T_0^2 = 4\pi^2 L_0 \cdot C \Rightarrow C = \frac{T_0^2}{4\pi^2 L_0}$$

ت.ع:

$$C = \frac{(6 \cdot 10^{-5})^2}{4\pi^2 20 \cdot 10^{-3}} = 4,5 \cdot 10^{-9} F \rightarrow C = 4,5 nF$$

## 3.2-التحقق من قطعة الذهب الموجودة بجوار الجهاز :

نحسب التردد الخاص  $N_0$  في غياب الفلز :

$$N_0 = \frac{1}{T_0} = \frac{1}{6 \cdot 10^{-5}} = 1,67 \cdot 10^4 Hz$$

يتبين أن  $N = 20kHz > N_0 = 16,7 kHz$

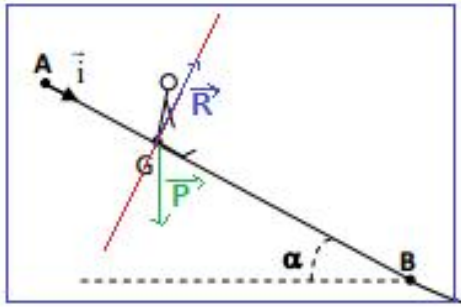
حسب تعبير التردد :

$$N = \frac{1}{2\pi \sqrt{L \cdot C}} \Rightarrow N = \frac{1}{2\pi \sqrt{C}} \cdot \frac{1}{\sqrt{L}}$$

يتبين أن التردد  $N$  يتناسب عكسيا مع معامل التحريض أي عندما تتزايد  $N$  تتناقص  $L$

$L < L_0$  تصغر قيمة  $L$  عند تقريب الجهاز من القطعة الفلزية التي تمثل الذهب .

### التمرين 3: الميكانيك



#### 1-دراسة حركة مركز قصور الطفل على الجزء AB :

##### 1.1-إثبات المعادلة التفاضلية :

-المجموعة المدروسة : الطفل

-جرد القوى :

$\vec{P}$  : وزن الطفل

$\vec{R}$  : تأثير السطح AB

-نعتبر المعلم  $(A, \vec{i})$  المرتبط بالأرض غاليليا

-نطبق القانون الثاني لنيوتن :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} = m \cdot \vec{a}_G$$

الاسقاط على Ax :

$$P_x + R_x = m a_x \Rightarrow m g \sin \alpha = m a_x \Rightarrow \frac{d^2 x}{dt^2} = g \cdot \sin \alpha = cte$$

حركة  $G$  مستقيمة متغيرة بانتظام .

##### 2.1- أتحديد قيمة $a_G$ مبيانيا :

حسب المبيان  $v_G = f(t)$  الدالة  $v_G(t)$  خطية معادلتها تكتب :  $v_G = K \cdot t$  حيث  $K$  المعامل الموجه :

$$K = a_G = \frac{\Delta v_G}{\Delta t} = \frac{1 - 0}{0,2 - 0} = 5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$$

ب-المدة الزمنية التي يقطع فيها الطفل المسافة AB :

المعادلة الزمنية للحركة :  $x = \frac{1}{2} a \cdot t^2 + v_0 t + x_0$

حسب الشروط البدئية :  $v_0 = 0$  و  $x_0 = 0$  ومنه  $x = \frac{1}{2} a \cdot t^2 = 2,5 t^2$

$$x_B - x_A = 2,5 \cdot t_B^2 \Rightarrow t_B = \sqrt{\frac{x_B}{2,5}} = 2 \text{ s}$$

#### 2-دراسة حركة مركز قصور الطفل في مجال الثقالة :

##### 1.2-التعبير الحرفي ل $x(t)$ و $v(t)$ :

بما أن الاحتكاكات مهمة فإن التسابق يخضع أثناء القفز في الهواء لوزنه  $\vec{P}$  فقط .

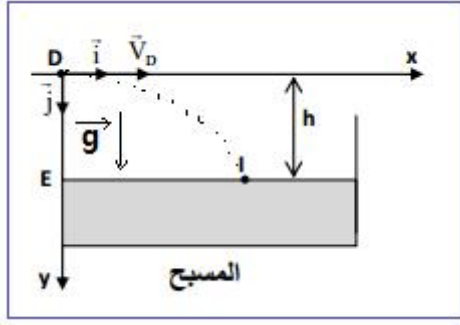
القانون الثاني لنيوتن يكتب :

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

-الاسقاط على Ox :

$a_x = 0$  ← الحركة مستقيمة منتظمة معادلتها الزمنية تكتب :

$$x(t) = v_{0x} t + x_0$$



حسب الشروط البدئية :

$$\begin{cases} v_{0x} = v_D \\ x_0 = 0 \end{cases} \Rightarrow x(t) = v_D t$$

-الاسقاط على Oy :

الحركة مستقيمة متغيرة بانتظام معادلتها الزمنية تكتب  $a_y = -g = Cte$

$$y(t) = \frac{1}{2} a_y t^2 + v_{0y} t + y_0$$

حسب الشروط البدئية :

$$\begin{cases} v_{0y} = 0 \\ y_0 = 0 \end{cases} \Rightarrow y(t) = \frac{1}{2} g t^2$$

$$t = \frac{x}{v_D} \Rightarrow y = \frac{1}{2} g \left( \frac{x}{v_D} \right)^2 \Rightarrow y = \frac{g}{2v_D^2} \cdot x^2$$
 : معادلة المسار

2.2-أ-التحقق من قيمة  $t_I$  :

$$h = y_E = \frac{1}{2} g t_I^2 \Rightarrow t_I = \sqrt{\frac{2h}{g}} \Rightarrow t_I = \sqrt{\frac{2 \times 1,8}{10}} = 0,6 \text{ s}$$

ب-حساب  $v_I$  :

إحداثيات متجهة السرعة في النقطة I هما :

$$\begin{cases} v_{Ix} = v_D = 11 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \\ v_{Iy} = g t_I = 10 \times 0,6 = 6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \end{cases} \Rightarrow v_I = \sqrt{v_{Ix}^2 + v_{Iy}^2} \xrightarrow{\text{ت.ع}} v_I = \sqrt{11^2 + 6^2} = 12,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

ج- تحديد قيمة  $x_I$  أفصول I :

$$x_I = x(t_I) = v_D \cdot t_I \xrightarrow{\text{ت.ع}} x_I = 11 \times 0,6 = 6,6 \text{ m}$$

3.2- هل يتعلق  $x_I$  بكتلة الطفل :

حسب تعبير  $x_I$  لدينا :  $x_I = v_D \cdot t_I$  مع  $t_I = \sqrt{\frac{2h}{g}}$  ومنه :  $x_I = v_D \sqrt{\frac{2h}{g}}$   
تعبير الأفصول  $x_I$  لا يتعلق بكتلة الطفل  $m$  وبالتالي لا تتغير قيمة  $x_I$ .