

تصحيح الامتحان الوطني للفيزياء الدورة العادية 2014
مسلك علوم الحياة والأرض

الكيمياء:

الجزء الاول :

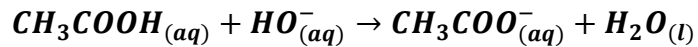
1-أسماء المكونات :

(1) محلول هيدروكسيد الصوديوم.

(2) جهاز pH متر.

(3) محلول حمض الإيثانويك .

2- معادلة تفاعل المعايرة :



3-التعيين المبياني لإحداثيات نقطة التكافؤ :

نستعمل طريقة المماسات أنظر المبيان نجد :

$$\begin{cases} V_{BE} = 20 \text{ mL} \\ pH_E \approx 8,2 \end{cases}$$

4-التحقق من قيمة C_A :

علاقة التكافؤ :

$$C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE}$$

$$C_A = \frac{C_B \cdot V_{BE}}{V_A}$$

$$C_A = \frac{10^{-2} \times 20}{20}$$

ت.ع:

$$C_A = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

5-الكاشف الملون المناسب هو أحمر الكريزول لأن pH_E تنتمي الى منطقة انعطافه :

$$pH_E \in [7,2 - 8,8]$$

6-الجدول الوصفي :

المعادلة الكيميائية		$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$			
حالة المجموعة	تقدم التفاعل (mol)	كميات المادة (mol)			
بدئية	$x = 0$	$C_A V_A$	بوفرة	0	0
وسيطية	x	$C_A V_A - x$	بوفرة	x	x
نهائية	x_f	$C_A V_A - x_f$	بوفرة	x_f	x_f

لدينا حسب الجدول الوصفي :

$$[H_3O^+]_f = [CH_3COO^-]_f = \frac{x_f}{V_A} = 10^{-pH}$$

$$[CH_3COOH]_f = \frac{C_A \cdot V_A - x_f}{V_A} = C_A - \frac{x_f}{V_A} = C_A - 10^{-pH}$$

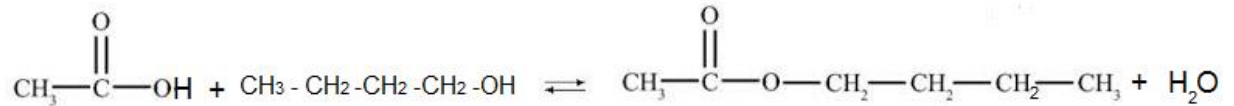
$$Q_{r;éq} = \frac{[CH_3COO^-]_f \cdot [H_3O^+]_f}{[CH_3COOH]_f} = \frac{(10^{-pH})^2}{C_A - 10^{-pH}} = \frac{10^{-2pH}}{C_A - 10^{-pH}}$$

ت.ع:

$$K = Q_{r;éq} = \frac{10^{-2 \times 3,4}}{10^{-2} - 10^{-3,4}} = 1,65 \cdot 10^{-5}$$

الجزء الثاني :

1-معادلة التفاعل :



2-يسمى هذا التفاعل بتفاعل الأسترة مميزاته :

- بطيء
- محدود
- لاهراري
-

3-جدول التقدم :

المعادلة الكيميائية		$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{C}_4\text{H}_9\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9 + \text{H}_2\text{O}$			
حالة المجموعة	التقدم	كميات المواد المتقدمة ب (mol)			
الحالة البدئية	0	n_1	n_2	0	0
الحالة الوسيطة	x	$n_1 - x$	n_2	x	x
الحالة النهائية	x_f	$n_1 - x_f$	$n_2 - x_f$	x_f	x_f

$$x_f = 6,6 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \quad \text{و} \quad n_1 = n_2 = 0,1 \text{ mol}$$

لدينا:

$$\begin{cases} [\text{CH}_3\text{COOH}]_f = [\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}]_f = \frac{n_1 - x_f}{V} \\ [\text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9]_f = [\text{H}_2\text{O}]_f = \frac{x_f}{V} \end{cases}$$

ثابتة التوازن :

$$K = \frac{[\text{CH}_3\text{COOC}_4\text{H}_9]_f \cdot [\text{H}_2\text{O}]_f}{[\text{CH}_3\text{COOH}]_f [\text{C}_4\text{H}_9\text{OH}]_f} = \frac{\left(\frac{x_f}{V}\right)^2}{\left(\frac{n_1 - x_f}{V}\right)^2} = \frac{x_f^2}{(n_1 - x_f)^2}$$

ت.ع:

$$K = \frac{(6,67 \cdot 10^{-2})^2}{(0,1 - 6,67 \cdot 10^{-2})^2} = 4$$

4-مردود التفاعل :

$$r = \frac{n_{exp}}{n_{th}} = \frac{x_f}{x_{max}}$$

ت.ع:

$$r = \frac{6,67 \cdot 10^{-2}}{0,1} = 0,667 = 66,7\%$$

5-لتحسين المردود يجب :

- استعمال أحد المتفاعلين بوفرة (الحمض أو الكحول).
- إزالة أحد الناتجين (الماء أو الأستر).

الفيزياء :

التمرين 1 : انتشار موجة

1-انتشار موجة ميكانيكية

1.1-الأجوبة الصحيحة هي :

أ-الموجة الصوتية موجة طولية.

ب-تنتشر الموجة الصوتية في وسط ثلاثي البعد .

1.2-أ-تعيين طول الموجة :

مبيانيا : $\lambda = 10 \text{ cm}$

ب-سرعة الانتشار :

$$v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{d}{t_2 - t_1}$$

ت.ع:

$$v = \frac{0,20 \text{ m}}{0,04 \text{ s}} = 5 \text{ m. s}^{-1}$$

ج-تحديد T دور الموجة :

$$T = \frac{\lambda}{v} \Leftrightarrow v = \frac{\lambda}{T}$$

ت.ع:

$$T = \frac{0,1}{5} = 2.10^{-2} \text{ s}$$

1.2-تحديد τ التأخر الزمني :

$$\tau = \frac{AB}{v} \Leftrightarrow v = \frac{AB}{\tau}$$

ت.ع: مبيانيا : $AB = 12,5 \text{ cm}$

$$T = \frac{0,125}{5} = 2,5.10^{-3} \text{ s} = 2,5 \text{ ms}$$

2.1-انتشار موجة ضوئية :

ظاهرة الحيود تبرز الطبيعة الموجية للضوء .

2.2-قيمة λ' :

$$\frac{2\lambda'D}{a} = \frac{L'}{L} \Leftrightarrow \begin{cases} L = \frac{2\lambda D}{a} & (1) \\ L' = \frac{2\lambda'D}{a} & (2) \end{cases}$$

$$\lambda' = \frac{L'}{L} \cdot \lambda \Leftrightarrow L' = L \frac{\lambda'}{\lambda}$$

ت.ع:

$$\lambda' = \frac{3,7 \text{ cm}}{17 \text{ cm}} \times 800 \text{ nm} = 400 \text{ nm}$$

التمرين 2: تحديد المقادير المميزة لمكثف ووشية

الجزء الأول :

1-التحقق من قيمة C :

$$C = \frac{I_0(t_1 - t_0)}{U_1} \Leftrightarrow CU_1 = I_0(t_1 - t_0) \Leftrightarrow \begin{cases} Q = CU_1 \\ Q = I_0\Delta t \end{cases}$$

ت.ع:

$$C = \frac{10 \cdot 10^{-6} \times 10}{10} = 10 \cdot 10^{-6} F = 10 \mu F$$

2.1-إثبات المعادلة التفاضلية :
حسب قانون إضافية التوترات :

$$\begin{aligned} u_R + u_C &= 0 \\ Ri + u_C &= 0 \end{aligned}$$

مع:

$$\begin{cases} i = \frac{dq}{dt} \Rightarrow i = C \frac{du_C}{dt} \\ q = cu_C \end{cases}$$

المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C : $RC \frac{du_C}{dt} + u_C = 0$

2.2-تعبير τ :

حل المعادلة التفاضلية :

$$\begin{cases} u_C = U_1 e^{-\frac{t}{\tau}} \\ \frac{du_C}{dt} = -\frac{U_1}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} \end{cases}$$

نعوض في المعادلة التفاضلية :

$$\begin{aligned} U_1 e^{-\frac{t}{\tau}} \left(1 - \frac{RC}{\tau}\right) &= 0 \Leftrightarrow -RC \cdot \frac{U_1}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}} + U_1 e^{-\frac{t}{\tau}} = 0 \\ \tau = RC \Leftrightarrow 1 - \frac{RC}{\tau} &= 0 \end{aligned}$$

2.3-أ-تحديد R_1 :

لدينا ثابتة الزمن لثاني القطب RC :

$$R_1 = \frac{\tau_1}{C} \Leftrightarrow \tau_1 = R_1 C$$

مبيانيا : $\tau_1 = 1 \text{ ms}$

$$R_1 = \frac{10^{-3}}{10 \cdot 10^{-6}} = 100 \Omega$$

ت.ع:

ب-نلاحظ أن : $\tau_3 > \tau_2$ ومنه : $R_3 C > R_2 C$ وبالتالي : $R_3 > R_2$

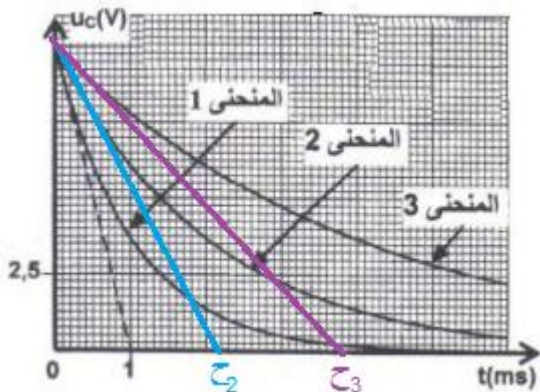
الجزء الثاني :

1-إثبات المعادلة التفاضلية :
قانون إضافية التوترات :

$$\begin{aligned} u_L + u_C &= 0 \\ L \frac{di}{dt} + u_C &= 0 \quad (1) \end{aligned}$$

$$LC \frac{d^2 u_C}{dt^2} + u_C = 0 \quad (1) \quad \text{نعوض في المعادلة} \quad \begin{cases} i = \frac{dq}{dt} = C \frac{du_C}{dt} \\ \frac{di}{dt} = C \frac{d^2 u_C}{dt^2} \end{cases} \text{مع:}$$

$$\frac{d^2 u_C}{dt^2} + \frac{1}{LC} u_C = 0 \quad \text{المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر } u_C$$



2.1- الدور الخاص T_0 مبيانيا : $T_0 = 2 \text{ ms}$

2.2- التحقق من قيمة L :

$$T_0 = 2\pi\sqrt{L.C} \Leftrightarrow T_0^2 = 4\pi^2 L.C$$

$$L = \frac{T_0^2}{4\pi^2 C} = \frac{(2.10^{-3})^2}{4 \times 10 \times 10.10^{-6}} = 10^{-2} \text{ H}$$

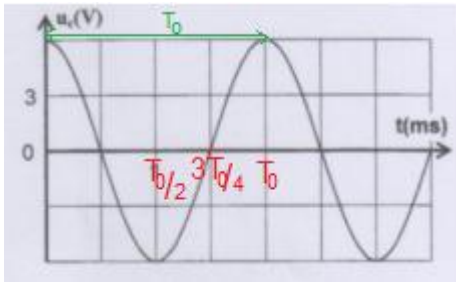
2.3-أ-حساب \mathcal{E} الطاقة الكلية للدائرة :

عند اللحظة $t_0 = 0$ لدينا $\mathcal{E} = \mathcal{E}_e$

$$\mathcal{E} = \frac{1}{2} C u_C^2(t=0)$$

مبيانيا : $u_C(t=0) = 6 \text{ V}$

$$\mathcal{E} = \frac{1}{2} \times 10 \times 10^{-6} \times 6^2 = 1,8.10^{-4} \text{ J}$$



ب-تحديد \mathcal{E}_m الطاقة المغناطيسية عند اللحظة $t_1 = \frac{3T_0}{4}$

لنحدد أولا التوتر u_C عند اللحظة t_1 :

مبيانيا نجد : $u_C(t_1) = 0$ أي أن $\mathcal{E}_e = \frac{1}{2} C u_C^2(t_1) = 0$

$$\mathcal{E} = \mathcal{E}_e + \mathcal{E}_m = \mathcal{E}_m$$

$$\mathcal{E}_m = \frac{1}{2} L i_1^2$$

$$i_1 = \sqrt{\frac{2 \cdot \mathcal{E}_m}{L}} = \sqrt{\frac{2 \times 1,8.10^{-4}}{10^{-2}}} = 0,19 \text{ A}$$

التمرين 3 : الحركة المستوية - حركة متذبذب {جسم صلب-نابض}

الجزء الأول : دراسة حركة جسم صلب فوق مستوى مائل

1- تعبير التسارع a_G :

المجموعة المدروسة : {الجسم (S)}

جهد القوى :

\vec{P} : وزن الجسم

\vec{R} : تأثير المستوى المائل

نعتبر المعلم (O, \vec{i}) المرتبط بالأرض معلما غاليليا .

نطبق القانون الثاني لنيوتن :

$$\vec{P} + \vec{R} = m \cdot \vec{a}_G$$

الإسقاط على Ox :

$$-m \cdot g \cdot \sin \alpha + 0 = m \cdot a_G$$

$$a_G = g \cdot \sin \alpha$$

2- تحديد v_0 و a_G :

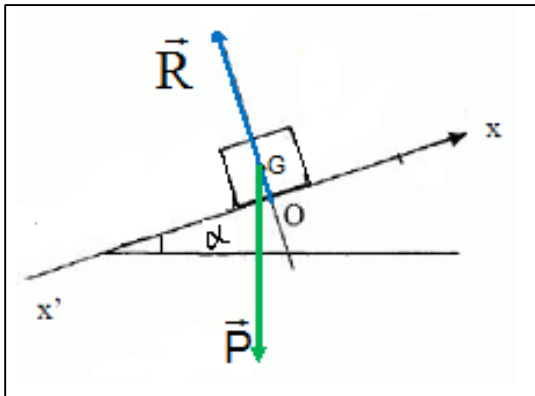
عند اللحظة $t_0 = 0$ لدينا :

$$v_G(0) = 4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

السرعة البدنية : $V_0 = 4 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

$$a_G = \frac{dv_G}{dt} = -5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} \quad : a_G \text{ التسارع}$$

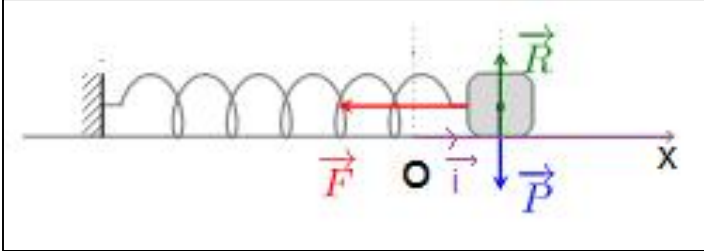
حساب α :



$$\sin \alpha = -\frac{a_G}{g} = -\frac{(-5)}{10} = 0,5$$

$$\alpha = 30^\circ$$

الجزء 2: دراسة حركة المتذبذب {جسم صلب - نابض}



1-التحقق من المعادلة التفاضلية :

المجموعة المدوسة : {الجسم (S₁)}

جهد القوى :

\vec{P} : وزن الجسم

\vec{F} : القوة المطبقة من طرف النابض

\vec{R} : تأثير السطح الأفقي

تطبيق القانون الثاني لنيوتن :

$$\vec{P} + \vec{F} + \vec{R} = m \cdot \vec{a}_G$$

الإسقاط على Ox :

$$0 + 0 - kx_G = m \cdot a_G \Rightarrow m\ddot{x}_G + kx_G = 0$$

المعادلة التفاضلية : $\ddot{x}_G + \frac{k}{m}x_G = 0$

2.1-التعيين المبياني ل T_{01} و T_{02} :

من المنحنى (1) قيمة الدور الخاص T_{01} الموافق ل m_1 : $T_{01} = 0,8s$

من المنحنى (2) قيمة الدور الخاص T_{02} الموافق ل m_2 : $T_{02} = 1s$

حسب تعبير الدور الخاص : $T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$ فإن تزايد الكتلة m يؤدي الى تزايد الدور الخاص T_0

ملحوظة :

نلاحظ أن $T_{02} > T_{01} \Leftrightarrow m_2 > m_1$.

2.2-نبين العلاقة :

لدينا :

$$\begin{cases} T_{01} = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{K}} \\ T_{02} = 2\pi\sqrt{\frac{m_2}{K}} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} T_{01}^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{m_1}{K} \\ T_{02}^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{m_2}{K} \end{cases} \Rightarrow \frac{T_{02}^2}{T_{01}^2} = \frac{4\pi^2 \cdot \frac{m_2}{K}}{4\pi^2 \cdot \frac{m_1}{K}} \Rightarrow \frac{T_{02}^2}{T_{01}^2} = \frac{m_2}{m_1}$$

$$m_2 = m_1 \cdot \frac{T_{02}^2}{T_{01}^2} \Rightarrow m_2 = m_1 \left(\frac{T_{01}}{T_{02}} \right)^2$$

$$m_2 = 0,2 \times \left(\frac{1}{0,8} \right)^2 = 1,25 \text{ kg}$$

ت.ع :

2.3-التحقق من قيمة K :

$$T_{01} = 2\pi\sqrt{\frac{m_1}{K}} \Rightarrow T_{01}^2 = 4\pi^2 \cdot \frac{m_1}{K}$$

$$K = 4\pi^2 \cdot \frac{m_1}{T_{01}^2}$$

$$K = 4 \times 10 \times \frac{0,2}{(0,8)^2} = 12,5 \text{ N} \cdot \text{m}^{-1}$$

ت.ع :

2.4-حساب شغل القوة \vec{F} المطبقة من طرف النابض على الجسم (S₁) بين اللحظتين : $t_0 = 0$

و $t_1 = 1s$:

$$W(\vec{F})_{t_0 \rightarrow t_1} = -\Delta E_{pe}$$

$$W(\vec{F})_{t_0 \rightarrow t_1} = -(E_{pe(t_1)} - E_{pe(t_0)}) = E_{pe(t_0)} - E_{pe(t_1)}$$

$$W(\vec{F})_{t_0 \rightarrow t_1} = \frac{1}{2}K(x_0^2 - x_1^2)$$

مبيانيا عند: $t_0 = 0$ لدينا $x_0 = 0$
و عند: $t_1 = 1s$ لدينا: $x_1 = 0,04 m$
ت.ع:

$$W(\vec{F})_{t_0 \rightarrow t_1} = \frac{1}{2} \times 12,5 \times (0 - 0,04^2) = 10^{-2} J$$