

تصحيح الامتحان الوطني للفيزياء دورة يونيو 2014
مسلك العلوم الفيزيائية

www.svt-assilah.com

الكيمياء :

1-دراسة تفاعل حمض الساليسيليك مع الماء :

1.1-ملا الجدول الوصفي :

المعادلة الكيميائية		$AH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons A^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$			
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب (mol)			
الحالة البدئية	0	CV	وفير	0	0
حالة التحول	x	C.V - x	وفير	x	x
الحالة النهائية	$x_{\acute{e}q}$	C.V - $x_{\acute{e}q}$	وفير	$x_{\acute{e}q}$	$x_{\acute{e}q}$

1.2-تعبير $x_{\acute{e}q}$:

حسب تعريف الموصلية :

$$\sigma = \lambda_{(A^-)}[A^-]_{\acute{e}q} + \lambda_{H_3O^+}[H_3O^+]_{\acute{e}q}$$

حسب الجدول الوصفي :

$$\sigma = \lambda_{(A^-)} \frac{x_{\acute{e}q}}{V} + \lambda_{(H_3O^+)} \frac{x_{\acute{e}q}}{V} \leftarrow [A^-]_{\acute{e}q} = [H_3O^+]_{\acute{e}q} = \frac{x_{\acute{e}q}}{V}$$

$$x_{\acute{e}q} = \frac{\sigma \cdot V}{\lambda_{(A^-)} + \lambda_{(H_3O^+)}} \leftarrow \sigma = (\lambda_{(A^-)} + \lambda_{(H_3O^+)}) \frac{x_{\acute{e}q}}{V}$$

ت.ع :

$$x_{\acute{e}q} = \frac{7,18 \cdot 10^{-2} S \cdot m^{-1} \times 100 \cdot 10^{-6} m^3}{(35 \cdot 10^{-3} + 3,62 \cdot 10^3) S \cdot m^2 \cdot mol^{-1}} = 1,86 \cdot 10^{-4} mol$$

1.3- إثبات أن: $pH \simeq 2,73$ لدينا :

لدينا :

$$pH = -\log\left(\frac{x_{\acute{e}q}}{V}\right) \leftarrow \begin{cases} [H_3O^+]_{\acute{e}q} = \frac{x_{\acute{e}q}}{V} \\ pH = -\log[H_3O^+] \end{cases}$$

ت.ع :

$$pH = -\log\left(\frac{1,86 \cdot 10^{-4}}{100 \cdot 10^{-3}}\right) \simeq 2,73$$

1.4-خارج التفاعل عند التوازن :

$$Q_{r,\acute{e}q} = \frac{[A^-]_{\acute{e}q}[H_3O^+]_{\acute{e}q}}{[AH]_{\acute{e}q}}$$

حسب الجدول الوصفي :

$$\begin{cases} [A^-]_{\acute{e}q} = [H_3O^+]_{\acute{e}q} \\ [AH]_{\acute{e}q} = \frac{C \cdot V - x_{\acute{e}q}}{V} = C - \frac{x_{\acute{e}q}}{V} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} [A^-]_{\acute{e}q} = [H_3O^+]_{\acute{e}q} \\ [AH]_{\acute{e}q} = C - [H_3O^+]_{\acute{e}q} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} [A^-]_{\acute{e}q} = [H_3O^+]_{\acute{e}q} = 10^{-pH} \\ [AH]_{\acute{e}q} = C - 10^{-pH} \end{cases}$$

$$Q_{r,\acute{e}q} = \frac{([H_3O^+]_{\acute{e}q})^2}{C - [H_3O^+]_{\acute{e}q}} = \frac{10^{-2pH}}{C - 10^{-pH}}$$

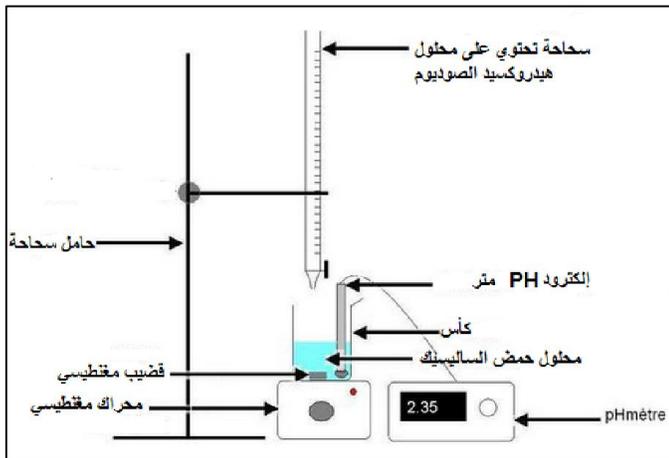
منتديات علوم الحياة و الأرض بأصيلة

ت.ع:

$$Q_{r,\acute{e}q} = \frac{10^{-2 \times 2,73}}{5 \cdot 10^{-3} - 10^{-2,73}} = 1,1 \cdot 10^{-3}$$

2- معايرة حمض الساليسيليك بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم :

2.1- تبيانة التركيب التجريبي :



2.2- معادلة التفاعل :



2.3.1- نستعمل طريقة المماسات لتحديد إحداثيات نقطة التكافؤ نجد :

$$V_{BE} = 15 \text{ mL} \text{ و } pH_E = 8$$

2.3.2- حساب التركيز C'_A :

$$C'_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE}$$

$$C'_A = \frac{C_B \cdot V_{BE}}{V_A}$$

ت.ع:

$$C'_A = \frac{0,2 \times 15}{15} = 0,2 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

2.3.3- الكاشف الملون المناسب لهذه المعايرة هو **أحمر الكريزول** لأن pH_E تنتمي الى نقطة انعطافه $pH_E \in [7,2 - 8,8]$.

2.3.4- تحديد الخارج $\frac{[A^-]_{\acute{e}q}}{[AH]_{\acute{e}q}}$ عند $V_B = 6 \text{ mL}$:

بالاعتماد على المنحنى $pH = f(V_B)$ عند الحجم $V_B = 6 \text{ mL}$ نجد : $pH = 3$ لدينا العلاقة :

$$pH - pK_A = \log \frac{[A^-]_{\acute{e}q}}{[AH]_{\acute{e}q}} \Leftrightarrow pH = pK_A + \log \frac{[A^-]_{\acute{e}q}}{[AH]_{\acute{e}q}}$$

$$\frac{[A^-]_{\acute{e}q}}{[AH]_{\acute{e}q}} = 10^{pH - pK_A} = 10^{2,8 - 3}$$

$$\frac{[A^-]_{\acute{e}q}}{[AH]_{\acute{e}q}} = 0,63$$

3- دراسة تفاعل حمض الساليسيليك مع حمض الإيثانويك :

3.1- معادلة التفاعل :



2.3- مردود التفاعل :

$$r = \frac{n_{exp}}{n_{th}}$$

$$r = \frac{x_{\acute{e}q}}{x_{max}}$$

الجدول الوصفي :

المعادلة الكيميائية		$RCOOH + R'OH \rightleftharpoons RCOOR' + H_2O$			
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب (mol)			
الحالة البدئية	0	n_1	n_2	0	0
حالة التحول	x	$n_1 - x$	n_2	x	x
الحالة النهائية	$x_{\acute{e}q}$	$n_1 - x_{\acute{e}q}$	$n_2 - x_{\acute{e}q}$	$x_{\acute{e}q}$	$x_{\acute{e}q}$

لدينا : $n_1 = n_2 = x_{max} = 0,5 \text{ mol}$
و $n_{\acute{e}q}(\text{ester}) = x_{\acute{e}q} = 3,85 \cdot 10^{-2} \text{ mol}$

$$r = \frac{3,85 \cdot 10^{-2}}{0,5} = 0,077 = 7,7\%$$

3.3- للزيادة من مردود التفاعل مع الحفاظ على نفس المتفاعلات يمكن :
• استعمال أحد المتفاعلين بوفرة .
• إزالة أحد النواتج الماء، أو الأستر من الوسط التفاعلي .

الموجات :

1- الموجة التي تنتشر على سطح الماء مستعرضة لأن الاتجاه الانتشار عمودي على اتجاه تشويهها .

2- حساب سرعة الانتشار :

$$V = \sqrt{g \cdot h} \quad \text{لدينا :}$$

$$V = \sqrt{10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2} \times 6000 \text{ m}} = 244,9 \text{ 5m} \cdot \text{s}^{-1} \quad \text{ت.ع:}$$

$$V \approx 245 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

3- طول الموجة λ :

$$V = \frac{\lambda}{T} \quad \text{لدينا :}$$

$$\lambda = V \cdot T$$

$$\lambda = 245 \times 18 \times 60 = 264,6 \cdot 10^3 \text{ m} \quad \text{ت.ع:}$$

$$\lambda = 264,6 \text{ km}$$

4- نعلم أن عندما يكون $h \gg \lambda$ فإن التردد ν يبقى ثابتا .

$$\lambda = \frac{v}{\nu} = \frac{\sqrt{g \cdot h}}{\nu} \quad \text{كما أن :}$$

عند الاقتراب من الشاطئ لدينا h تتناقص و $g = Cte$ و $\nu = Cte$
ومنه فإن طول الموجة λ يتناقص .

5.1- لتتحقق ظاهرة الحيود يجب أن يكون d أصغر بقليل أو تقارب طول الموجة λ .

$\lambda = 120 \text{ km}$ و $d = 100 \text{ km}$ ومنه $d < \lambda$ عرض الشق أصغر بقليل من طول الموجة إذن ظاهرة الحيود تتحقق .

5.2- للموجة المحيطة نفس طول الموجة الواردة $\lambda = 120 \text{ km}$.

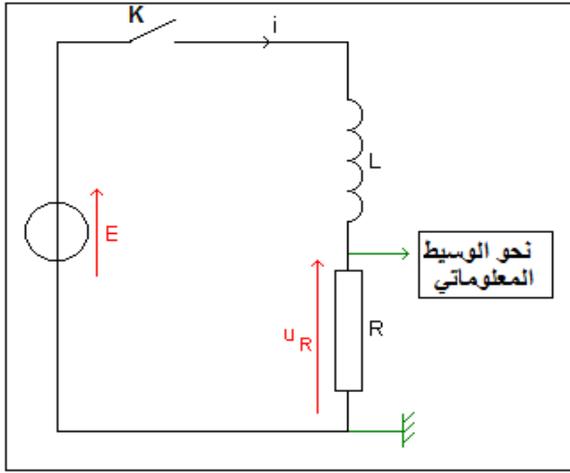
زاوية الحيود تعطى بالعلاقة : $\theta = \frac{\lambda}{d}$

لدينا : $\lambda = \frac{\sqrt{g \cdot h}}{\nu}$ بما أن : $h = Cte$ و $\nu = Cte$ فإن : $\lambda = Cte = 120 \text{ km}$ ومنه :

$$\theta = \frac{120}{100} = 1,2 \text{ rad}$$

الكهرباء :

1- التجربة الأولى :



- 1.1- تبيانة التركيب التجريبي :
 1.2- إثبات المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار :
 حسب قانون إضافية التوترات :

$$E = u_L + u_R$$

حسب قانون أوم : $u_R = Ri$ و $u_L = L \frac{di}{dt}$

$$L \frac{di}{dt} + Ri = E$$

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

1.3- إيجاد تعبير τ :

$$i(t) = \frac{E}{R} \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}} \right) \text{ : حل المعادلة التفاضلية}$$

$$\frac{di}{dt} = \frac{E}{R} \cdot \frac{1}{\tau} e^{-\frac{t}{\tau}}$$

نعوض في المعادلة التفاضلية :

$$\frac{L}{R} \cdot \frac{E}{R \cdot \tau} e^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{E}{R} - \frac{E}{R} e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{E}{R}$$

$$\frac{E}{R} \left(\frac{L}{R \cdot \tau} - 1 \right) e^{-\frac{t}{\tau}} = 0 \Rightarrow \frac{L}{R \cdot \tau} - 1 = 0 \Rightarrow \tau = \frac{L}{R}$$

1.4- التحقق من $L = 0,4H$

مبيانيا نجد : $\tau = 2ms$

لدينا : $\tau = \frac{L}{R}$ أي : $L = \tau \cdot R$

$$L = 2 \cdot 10^{-3} \times 200 = 0,4 H \text{ : ت.ع}$$

التجربة الثانية :

2.1- النظام الذي يبرزه المنحنى هو النظام الدوي .

2.2- إثبات المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C :

حسب قانون إضافية التوترات :

$$u_b + u_c = u_G \Rightarrow L \frac{di}{dt} + ri + u_c = ri \Rightarrow L \frac{di}{dt} + u_c = 0$$

$$\begin{cases} i = \frac{dq}{dt} = C \frac{du_C}{dt} \\ \frac{di}{dt} = \frac{d}{dt} \left(C \frac{du_C}{dt} \right) = \frac{d^2 u_C}{dt^2} \end{cases} \text{ مع}$$

$$L \frac{d^2 u_C}{dt^2} + u_C = 0 \Rightarrow \frac{d^2 u_C}{dt^2} + \frac{1}{L \cdot C} \cdot u_C = 0 \quad (1)$$

منتديات علوم الحياة و الأرض بأصيلة

2.3- تعبير الدور الخاص T_0 :

لدينا :

$$\begin{cases} u_c = U_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t\right) \\ \frac{du_c}{dt} = -\frac{2\pi}{T_0} \cdot U_0 \sin\left(\frac{2\pi}{T_0} t\right) \Rightarrow (1) \Leftrightarrow -\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 U_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t\right) + \frac{1}{L.C} U_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t\right) = 0 \\ \frac{d^2 u_c}{d^2 t} = -\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 U_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t\right) \end{cases}$$

$$U_0 \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t\right) \left[-\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 + \frac{1}{L.C}\right] = 0 \Rightarrow -\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 + \frac{1}{L.C} = 0 \Rightarrow \left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 = \frac{1}{L.C}$$

$$\frac{2\pi}{T_0} = \frac{1}{\sqrt{L.C}} \Rightarrow T_0 = 2\pi\sqrt{L.C}$$

2.4- تحديد x_0 نسبة الرطوبة :
لدينا :

$$C = 0,5x - 20 \Rightarrow x = \frac{C+20}{0,5} = 2C + 40$$

مبيانيا من الشكل 3 قيمة الدور الخاص هي : $T_0 = 5ms = 5 \cdot 10^{-3}s$

$$T_0 = 2\pi\sqrt{L.C} \Rightarrow T_0^2 = 4\pi^2 L.C \Rightarrow C = \frac{T_0^2}{4\pi^2 L} = \frac{(5 \cdot 10^{-3})^2}{4\pi^2 \times 0,4} = 1,58 \cdot 10^{-6} F$$

$$C \approx 1,6 \mu F$$

استنتاج نسبة الرطوبة :

$$x = 2C + 40 = 2 \times 1,6 + 40 = 43,2\%$$

الميكانيك :

الجزء الأول : دراسة حركة حمولة

1- حركة رفع الحمولة :

1.1- لتحديد طبيعة حركة G نستعمل الشكل (2)

- في المجال الزمني : $[0; 3s]$ السرعة عبارة عن دالة خطية إذن حركة G مستقيمة متغيرة بانتظام.

- في المجال الزمني : $[3s; 4s]$ السرعة ثابتة $v_G = Cte$ إذن حركة G مستقيمة منتظمة .

1.2- شدة القوة \vec{T} :

المجموعة المدروسة : {الحمولة}

جهد القوى : \vec{P} وزن الحمولة و \vec{T} توتر الحبل الفولاذي .

باعتبار المعلم (O, \vec{k}) المرتبط بالأرض غاليليا ، نطبق القانون الثاني لنيوتن :

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

الاسقاط على Oz : $-P + T = ma_G$

$$T = mg + ma_G = m(g + a_G)$$

منتديات علوم الحياة و الأرض بأصيلة

$$a_G = \frac{\Delta v_G}{\Delta t} = \frac{4-0}{1-0} = 4m.s^{-2} : \text{ خلال المرحلة الأولى لدينا}$$

$$T = 400(9,8 + 4) = 5520 N$$

خلال المرحلة الثانية لدينا : $V_G = Cte$ وبالتالي $a_G = 0$

$$T = m.g = 400 \times 9,8 = 3920 N$$

2- السقوط الراسي لجزء من الحمولة في الهواء:

2.1- وحدة الثابتة k :

$$f = k.v^2 \Rightarrow k = \frac{f}{v^2}$$

باستعمال معادلة الأبعاد :

$$[k] = \frac{[f]}{[V]^2}$$

$$\begin{cases} [f] = \frac{[M][L]}{[t]^2} \\ [V] = \frac{[L]}{[t]} \end{cases} \Rightarrow [k] = \frac{\frac{[M][L]}{[t]^2}}{\frac{[L]^2}{[t]^2}} = \frac{[M][L][t]^2}{[L]^2[t]^2} = [M][L]^{-1}$$

وحدة k هي : $kg.m^{-1}$

2.2- المعادلة التفاضلية :

يخضع الجزء S خلال سقوطه في الهواء الى القوى التالية :

\vec{P} وزن الجزء S من الحمولة .

\vec{f} : القوة المقرونة بتأثير الهواء .

تطبيق القانون الثاني لنيوتن : $\vec{P} + \vec{f} = m_S \cdot \vec{a}_G$

$$m_S \cdot \vec{g} - K v^2 \vec{j} = m_S \cdot \vec{a}_G$$

الاسقاط على المحور Oz :

$$m_S \cdot g - K v^2 = m_S \cdot a$$

$$\frac{dv}{dt} = g - \frac{K}{m_S} v^2$$

$$\frac{dv}{dt} = 9,8 - \frac{2,7}{30} v^2 \Rightarrow \frac{dv}{dt} + 9 \cdot 10^{-2} v^2 = 9,8$$

2.3- تحديد السرعة الحدية v_l :

في النظام الدائم يكون : $v = v_l = Cte$ أي : $\frac{dv}{dt} = 0$

المعادلة التفاضلية تصبح :

$$v_l = \sqrt{\frac{9,8}{9 \cdot 10^{-2}}} = 10,4 m.s^{-1} \Leftrightarrow v_l^2 = \frac{9,8}{9 \cdot 10^{-2}} \Leftrightarrow 9 \cdot 10^{-2} v_l^2 = 9,8$$

منتديات علوم الحياة و الأرض بأصيلة

2.4- إيجاد السرعة v_2 :

$$\begin{cases} a_1 = 9,8 - 9 \cdot 10^{-2} v_1^2 \\ v_2 = a_1 \cdot \Delta t + v_1 \end{cases} \quad \text{لدينا :}$$

$$v_2 = 2,9 \text{ } 7m \cdot s^{-1} \quad \begin{cases} a_1 = 9,8 - 9 \cdot 10^{-2} (2,75)^2 = 9,12 \text{ } m \cdot s^{-2} \\ v_2 = 9,12 \times 2,4 \cdot 10^{-2} + 2,75 = 2,9 \text{ } 7m \cdot s^{-1} \end{cases} \quad \text{أي:}$$

الجزء الثاني: الدراسة الطاقية لمجموعة متذبذبة :

1- المنحنى الذي يمثل تغيرات الطاقة الحركية هو المنحنى (أ) .

تعليل :

حسب الشروط البدئية عند $t=0$ تم تحرير الجسم بدون سرعة بدئية ($v=0$) أي $E_C = 0$.

2- تحديد قيمة الطاقة الميكانيكية E_m :

لدينا :

$$E_m = E_C + E_{pe} + E_{pp}$$

$E_{pp} = 0$ لأن المستوى الأفقي المار من G حالة مرجعية ل E_{pp} .

عند $t=0$ لدينا $E_C = 0$

ومنه:

$$E_m = E_{pe \text{ max}} = 2mJ$$

3- استنتاج المسافة X_0 :

$$E_m = \frac{1}{2} kX_0^2 \quad \text{لدينا :}$$

$$X_0 = \sqrt{\frac{2 \cdot E_m}{k}}$$

$$X_0 = \sqrt{\frac{2 \times 2 \cdot 10^{-3}}{10}} = 2 \cdot 10^{-2} \text{ } m$$

4- إيجاد شغل القوة \vec{F} :

$$W_{A \rightarrow O}(\vec{F}) = -\Delta E_{pe} = -(E_{pe}(O) - E_{pe}(A))$$

$$W_{A \rightarrow O}(\vec{F}) = E_{pe}(A) - E_{pe}(O)$$

$$W_{A \rightarrow O}(\vec{F}) = 2 \cdot 10^{-3} - 0 = 2 \cdot 10^{-3} \text{ } J$$

ت.ع:

منتديات علوم الحياة و الأرض بأصيلة