تصحيح الإمتحان الوطني 2014 شعبة العلوم الفيزيائية

الأستاذ.صادق

الكيمياء :

1. دراسة تفاعل حمض الساليساليك :

1.1. جدول التقدم :

المعادلة الكيميائية		HA	$+H_2O$ ⇆	$H_3O^+ +$	A^-
حالة المجموعة	تقدم التفاعل (mol)	كميات المادة البدئية			
البدئية	X=0	CV	وفير	0	0
خلال تطور التفاعل	x	$CV - x$	وفير		
عند التوازن	x	$CV - x_{eq}$	وفير	x_{eq}	x_{eq}

1.2. لدينا : $\sigma_{eq} = \lambda_{A^-}[A^-]_{eq} + \lambda_{H_3O^+}[H_3O^+]_{eq}$ وحسب جدول التقدم لدينا : $[H_3O^+]_{eq} = [A^-]_{eq} =$ $\frac{x_{eq}}{V}$ ومنه ومنه نستنتج أن : $\sigma_{eq} = \left(\lambda_{A^-} + \lambda_{H_3O^+}\right)\frac{x_{eq}}{V}$ إذن : $x_{eq} = \frac{\sigma_{eq}V}{\left(\lambda_{A^-}+\lambda_{H_3O^+}\right)}$

تطبيق عددي : $x_{eq} \approx 1,86.10^{-4}mol$.

1.3. لدينا $pH = -log[H_3O^+]_{eq}$ ومنه $pH = -log\left(\frac{x_{eq}}{V}\right)$ ت.ع : $pH = 2,73$

1.4. لدينا حسب تعريف خارج التفاعل لدينا : $Q_{eq} = \frac{[H_3O^+]_{eq}.[A^-]_{eq}}{[AH]_{eq}}$ و باستغلال جدول التقدم لدينا :

$Q_{eq} = \frac{[H_3O^+]^2{}_{eq}}{C-[H_3O^+]_{eq}}$ ت.ع : $Q_{eq} \approx 10^{-3}$.

2. معايرة حمض الساليساليك بواسطة محلول هيدروكسيد الصوديوم :

2.1. العدة التجريبية للمعايرة :

2.2. معادلة تفاعل المعايرة : $HA_{eq} + HO^-_{eq} \rightarrow A^-_{eq} + H_2O$.

2.3. حسب طريقة المماسات حيث نقطة التكافؤ هي نقطة تلاقى واسط المستقيم العمودي على المماسان للتعرج الأول و الثاني . نجد مبيانيا : $pH_E \approx 8$, $V_{BE} \approx 15mL$.

2.4. حسب علاقة التكافؤ لدينا : $C'_A = \frac{C_B V_{BE}}{V_A}$ تطبيق عددي : $C'_A = 0,2mol.L^{-1}$.

2.5. لدينا حسب تعريف ثابتة الحمضية : $K_A = \frac{[H_3O^+]_{eq}.[A^-]_{eq}}{[AH]_{eq}}$ ومنه : $\frac{[A^-]_{eq}}{[AH]_{eq}} = \frac{[H_3O^+]_{eq}}{K_A} = 10^{pK_A - pH}$ و

حسب المنحنى لدينا عند الحجم $V_B = 6mL$ القيمة $pH_E = 2,8$ ومنه نستنتج أن : $\frac{[A^-]_{eq}}{[AH]_{eq}} = 0,63$

3. دراسة تفاعل حمض الساليساليك مع حمض الإيثانويك :

3.1. معادلة التفاعل :

3.2. لدينا حسب تعريف مردود التفاعل : $r = \frac{n_{exp}(ester)}{n_{max}(ester)}$ تفاعل الأسترة تفاعل محدود و التسخين بالإرتداد لا يضيع كمية المادة للمجموعة الكيميائية نستنتج أن :

$n_{exp}(ester) = n_{eq}(ester) = 3,85.10^{-2}mol$ و $n_{max}(ester) = x_{max} = 0,5mol$

ومنه مردود التفاعل هو : $r = 7,7\%$.

3.3. للرفع من مردود التفاعل مع الإحتفاظ بنفس المتفاعلات يجب نقوم ب :

- إستعمال أحد المتفاعلات بوفرة .
- إزالة الماء .

الفيزياء :

الموجات :

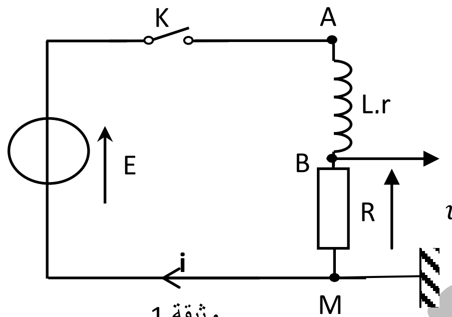
1. موجات التسونامي هي موجات مائية مستعرضة لأن إتجاه التشوه عمودي على إتجاه الإنتشار .
2. لدينا العلاقة $v = \sqrt{gh}$ ومنه عند الإرتفاع $h = 6000m$ لدينا : $v = 245m.s^{-1}$.
3. حسب العلاقة نستنتج أن : $\lambda = v.T = 246,6km$.
4. كلما إقتربنا من الشاطئ تتناقص قيمة سرعة إنتشار الموجات لأن الإرتفاع h يتناقص $(v = \sqrt{gh})$ و بما أن التردد يبقى ثابت إذن الدور T ثابت ومنه حسب العلاقة $\lambda = v.T$ يتناقص طول الموجة .
5.

5.1. بما أن $\lambda \approx \mathrm{d}$ فإن شرط حدوث ظاهرة الحيود محقق .

5.2. – الموجة المحيدة لها نفس خاصيات الموجة الواردة ومنه طول الموجة لا يتغير $\lambda = 120km$.

- زاوية الحيود هي : $\theta = \frac{\lambda}{d} = 1,2rad$

الكهرباء :



وثيقة 1

1.

1.1. التركيب التجريبي اللازم لمعاينة التوتر بين مربطي الموصل الأومي هو

1.2. حسب قانون إضافية التوترات :

$$\mathbf{u_R + u_b = E}$$

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

ومنه : $\mathrm{R}i + L\frac{di}{dt} = \mathrm{E}$ ونكتب المعادلة التفاضلية على الشكل التالي : $\frac{di}{dt} + \frac{\mathrm{R}}{L}i = \frac{\mathrm{E}}{L}$.

1.3. تقبل المعادلة التفاضلية حلا يكتب على الشكل التالي : $\mathrm{i(t)} = \frac{E}{R}(1 - \mathrm{e}^{-t/\tau})$

بالإشتقاق: $\frac{di}{\mathrm{dt}} = \frac{E}{R\tau}\mathrm{e}^{-t/\tau}$ ونعوض فى المعادلة : $\frac{E}{R\tau}\mathrm{e}^{-t/\tau} + E - \frac{\mathrm{E}}{\mathrm{L}}\mathrm{e}^{-t/\tau} = \mathrm{E}$

مهما كان الزمن : : $\tau = \frac{L}{R}$

1.4. حسب طريقة المماس نستنتج أن ثابتة الزمن τ تمثل لحظة تقاطع مماس المنحنى $i = f(t)$ عند اللحظة مع المقارب فى النظام الدائم ومنه $\tau = 2ms$. وحسب العلاقة : $L = \tau R = 0,4H$.

2.

2.1. لدينا حسب قانون إضافية التوترات: $u_C + u_L = u_G$

$u_C + ri + L\frac{di}{dt} = ki$ وحسب المعطيات لدينا : $k = r$ ومنه نستنتج أن : $u_C + L\frac{di}{dt} = 0$

إذن المعادلة التفاضلية التى يحققها التوتر هي : $\mathrm{u}_C + LC\frac{d^2\mathrm{u}_C}{dt^2} = 0$.

2.2. لدينا : $\frac{d\mathrm{u}_C}{dt} = -(\frac{2\pi}{T_0})\ U_m sin(\frac{2\pi}{T_0}t)$ ومنه : $\frac{d^2\mathrm{u}_C}{dt^2} = -(\frac{2\pi}{T_0})^2 U_m cos(\frac{2\pi}{T_0}t)$

نعوض فى المعادلة التفاضلية: $-\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 U_m cos\left(\frac{2\pi}{T_0}\right) + U_m cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right) = 0$

ومنه نستنتج أن : $\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 = \frac{1}{LC}$ ومنه : $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$.

2.3. حسب المنحنى لدينا $T_0 = 5ms$ ومنه نستنتج قيمة سعة المكثف حسب العلاقة : $C = \frac{T_0^2}{4\pi^2 L}$.

تطبيق عددي : $C = 1,58.10^{-6}F$ وحسب العلاقة $C =,5x - 20$ نستنتج أن : $x = 42\%$.

الميكانيك :

1. **حركة رفع الحمولة :**

1.1. - في المجال [0 ,3s] : تتغير السرعة مبيانيا على شكل دالة خطية تكتب على الشكل التالي : $v = 3t$ ومنه نستنتج أن $a = \frac{dv}{dt} = 3m.s^{-2}$ ومنه الحركة مستقيمية متسارعة بإنتظام .

- في المجال [3s ,4s] : نلاحظ أن السرعة مبيانيا تبقى ثابتة ومنه الحركة مستقيمية منتظمة .

1.2. المجموعة المدروسة : الحمولة

جرد القوي : وزن الحمولة $\vec{P}$ تأثير الخيط $\vec{T}$.

المعلم غاليلي

حسب القانون الثاني لنيوتن لدينا : $\vec{P} + \vec{T} = m\vec{a}$ بالإسقاط على المحور (Oz) لدينا : $T - mg = ma$ ومنه نحصل على : $T = m(g + a)$

- في المجال [0 ,3s] : لدينا $a = 3m.s^{-2}$ ومنه : $T = m(g + a) = 5,52.10^3 N$.
- في المجال [3s ,4s] : لدينا $a = 0m.s^{-2}$ ومنه : $T = mg = 3,92.10^3 N$.

2. **السقوط الرأسي لجزء من الحمولة في الهواء :**

3.1. $[k] = \frac{[\mathrm{f}]}{[\mathrm{v}^2]} = \frac{[\mathrm{ma}]}{[\mathrm{v}^2]} = \frac{\mathrm{MLT^{-2}}}{\mathrm{L^2T^{-2}}} = \mathrm{ML^{-1}}$ ومنه k ب $kg.\mathrm{m}^{-1}$.

3.2. المجموعة المدروسة : الحمولة

جرد القوي : وزن الحمولة $\vec{P}$. قوة الإحتكاك المائع : $\vec{f}$

المعلم غاليلي

حسب القانون الثاني لنيوتن لدينا : $\vec{P} + \vec{f} = m\vec{a}$ بالإسقاط على المحور $(O,\vec{j})$ لدينا : $mg - kv^2 = m\frac{dv}{dt}$ ومنه لدينا :

$\frac{dv}{dt} + \frac{k}{m}v^2 = g$ ومنه نحصل على : $\frac{dv}{dt} + 9.10^{-2}v^2 = 9,8$

3.3. في النظام الدائم تكون السرعة ثابتة $v = v_{lim}$ ومنه وحسب المعادلة التفاضلية لدينا : $v_{lim} = \sqrt{\frac{9,8}{9.10^{-2}}} = 10,43m.s^{-1}$.

3.4. حسب طريقة أولير لدينا : $v_2 = v_1 + a_1\Delta t$ و حسب المعادلة التفاضلية لدينا : $a_1 = 9,8 - 9.10^{-2}v_1^2 = 9,11m.s^{-2}$ ومنه نستنتج قيمة : $v_2 = 2,97m.s^{-1}$.

4. **الدراسة الطاقية لمجموعة متذبذبة :**

4.1. عند اللحظة t=0s تكون السرعة منعدمة ومنه : $E_c(t = 0s)$ ومنه المنحنى الموافق هو - أ- .

4.2. لدينا تعبير الطاقة الميكانيكية : $E_m = \frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}kx^2$ وبما أن الإحتكاكات مهملة فإن الطاقة الميكانيكية منحفظة ومنه :

$E_m = E_c(0) + E_p(0) = \frac{1}{2}kX_0^2$-

ومنه : $X_0 = \sqrt{\frac{2E_m}{K}}$ ومنه تطبيق عددي : $X_0 = 2cm$.

4.3. لدينا : $W_{A\to O}(\vec{T}) = E_p(A) - E_p(O)$ ومنه $W_{A\to O}(\vec{T}) = 2mJ$.