2014 تصحيح الامتحان الوطني - الدورة العادية
مسلك العلوم الفيزيائية

www.9alami.com

الكيمياء نقط 7

① دراسة تفاعل حمض السليسيليك مع الماء:

1.1- الجدول الوصفي:

	$AH_{(aq)} + H_2O_{(\ell)} \rightleftharpoons$	$H_3O^+_{(aq)}$	$+ A^-_{(aq)}$
ح.ا	CV وفير	0	0
ح.ت	CV-x وفير	x	x
ح.ت.ن	CV-x_{eq} وفير	x_{eq}	x_{eq}

2.1- تعبير x_{eq}:

$$x_{eq} = n(H_3O^+) = [H_3O^+] \cdot V \quad (1)$$

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

$$[H_3O^+] = \frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{A^-}} \quad (2)$$

$$x_{eq} = \frac{\sigma \cdot V}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{A^-}} \leftarrow (2), (1)$$

ت.ع:

$$x_{eq} = \frac{7{,}18.10^{-2} \times 10^{-4}}{(35 + 3{,}62).10^{-3}} \approx 1{,}86.10^{-4}\ mol$$

3.1- قيمة pH:

$$[H_3O^+] = \frac{1{,}86.10^{-4}}{0{,}1} = 1{,}86.10^{-3}\ mol/L$$

$$pH = -\log[H_3O^+] = -\log\left(\frac{\sigma}{\lambda_{H_3O^+} + \lambda_{A^-}}\right)$$

ت.ع

$$pH = -\log \frac{7{,}18.10^{-2} \times 10^{-3}}{(35 + 3{,}62).10^{-3}} \approx 2{,}73$$

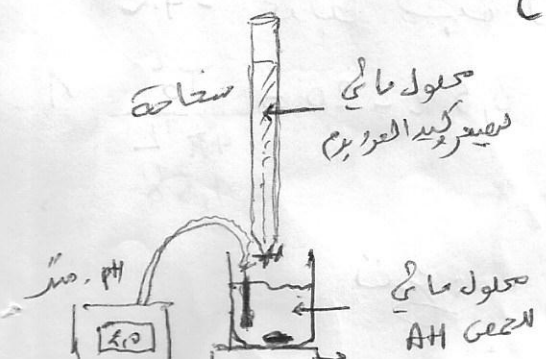
4.1- خارج التفاعل $Q_{r,eq}$:

$$Q_{r,eq} = \frac{[H_3O^+]_{eq}[A^-]_{eq}}{[AH]_{eq}} = \frac{[H_3O^+]^2}{C - [H_3O^+]}$$

$$Q_{r,eq} = \frac{10^{-2pH}}{C - 10^{-pH}} = \frac{10^{-2\times 2{,}73}}{5.10^{-3} - 10^{-2{,}73}} \approx 1{,}1.10^{-3}$$

② معايرة حمض السليسيليك:

1.2- البيانة:



2.2- المعادلة الكيميائية لتفاعل المعايرة:

$$AH_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightarrow A^-_{(aq)} + H_2O_{(\ell)}$$

0,5 $pH_E = 8 \pm 0,2$ ؛ $V_{BE} = 15\ mL \pm 0,2\ mL$ -1.3-

-2.3.2 حساب C'_A :

علاقة التكافؤ :

$C'_A . V_A = C_B V_{BE}$

0,5 $C'_A = C_B . \frac{V_{BE}}{V_A} = 0,2 \times \frac{15}{15} = 0,2\ mol.L^{-1}$

-3.3.2 الكاشف اللوني الملائم هو أحمر الكريزول، لأن :

0,25 $7,2 < pH_E = 8 < 8,8$

-4.3.2 تحديد الخانة $\frac{[A^-]}{[AH]}$:

- عند إضافة الحجم $V_B = 6\ mL$ حيث (المنحنى) $pH = 2,8$:

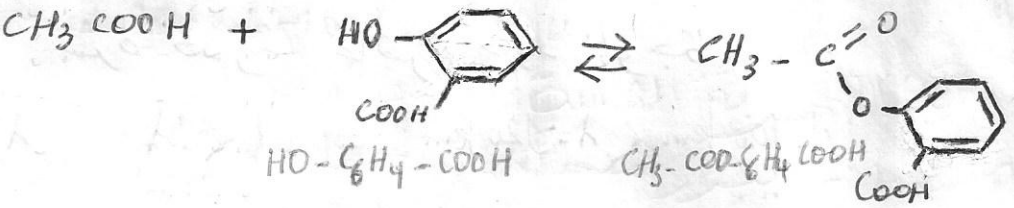
- ولدينا : $pH = pK_A + \log \frac{[A^-]}{[AH]}$ ومنه $\log \frac{[A^-]}{[AH]} = pH - pK_A$ 0,5

أي : $\frac{[A^-]}{[AH]} = 10^{pH-pK_A} = 10^{2,8-3} \simeq 0,63$ ⇒

(3) دراسة تفاعل ROH مع حمض الإيثانويك

-1.3 معادلة التفاعل :

0,5



-2.3 حساب المردود r :

0,5 $r = \frac{n_{exp}(ester)}{n_{max}(ester)} = \frac{3,85.10^{-2}}{0,5} = 7,7.10^{-2} = 7,7\%$

-3.3 طريقتان للرفع من المردود r :

0,5 أ- إضافة أحد المتفاعلين بوفرة

ب- إزالة أحد النواتج جزئيا عند تكونه.

www.9alami.com

الموجات 3 نقط

1- الموجات على سطح الماء مستعرضة، لأن اتجاه انتشارها عمودي على اتجاه تشويه وسط الانتشار 0,25

2- حساب السرعة:

$V = \sqrt{g.h} = \sqrt{10 \times 6000} \simeq 245\ m.s^{-1}$ 0,25

3- طول الموجة λ:

$\lambda = V.T = 245 \times 18 \times 60$

$\lambda = 264600\ m$ 0,5

4- $\lambda = \frac{V}{N} = \frac{1}{N}\sqrt{gh}$

عند الاقتراب من الشاطئ فإن العمق h يتناقص وبالتالي فإن طول الموجة λ يتناقص كذلك. 0,5

5.1- شرط حدوث ظاهرة حيود الموجة:

$d = 100\ km < \lambda = 120\ km \Leftarrow d < \lambda$ 0,5

5.2-

* طول الموجة الحيدية هو طول الموجة الواردة:

$\lambda' = \lambda = 120\ km$ 1

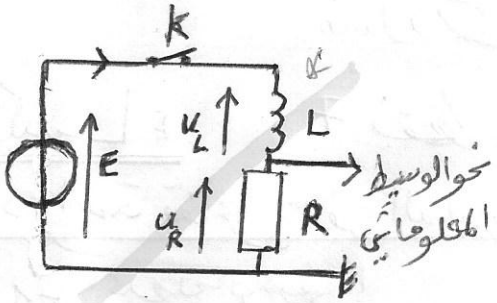
* زاوية الحيود:

$\theta = \frac{\lambda}{d} = \frac{120}{100}$

$\theta = 1,2\ rad.$

www.9alami.com

الكهرباء 4,5 نقطة



① التجربة الأولى:

1.1- تبيانة التركيب: 0,5

2.1- المعادلة التفاضلية:

$$u_L + u_R = E$$

$$\Rightarrow L\,di/dt + Ri = E$$

$$\Rightarrow \frac{L}{R}\frac{di}{dt} + i = \frac{E}{R}$$ 0,5

3.1- تعبير τ:

$$\frac{L}{R}\frac{d}{dt}\left[\frac{E}{R}(1-e^{-t/\tau})\right] + \frac{E}{R}(1-e^{-t/\tau}) = \frac{E}{R}$$

$$\Rightarrow \frac{L}{R}\times\left(\frac{E}{R\tau}\right)e^{-t/\tau} + \frac{E}{R} - \frac{E}{R}e^{-t/\tau} = \frac{E}{R}$$

$$\Rightarrow E/R\left[\frac{L}{R\tau} - 1\right]e^{-t/\tau} = 0 \Rightarrow \tau = \frac{L}{R}$$ 0,5

4.1- التحقق من: $L = 0,4\,H$

حسابيا بكتابة الزوج: $\tau = 2\,ms$

$$L = R.\tau = 200\times 2.10^{-3} = 0,4\,H$$ 0,75

② التجربة الثانية:

1.2- يبرز المنحنى نظاما دوريا. 0,25

2.2- المعادلة التفاضلية:

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

$$\Rightarrow LC\frac{d^2u_c}{dt^2} + u_c = 0 \Rightarrow \frac{d^2u_c}{dt^2} + \frac{1}{LC}u_c = 0$$ 0,5

3.2- تعبير الدور الخاص T_0:

$$u_c = U_0\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right) \Rightarrow \frac{d^2u_c}{dt^2} = -\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 U_0\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)$$

- نعوض في المعادلة التفاضلية: 0,5

$$\Rightarrow -\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 U_0\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right) + \frac{1}{LC}U_0\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right) = 0$$

$$\Rightarrow \underbrace{U_0\cos\left(\frac{2\pi}{T_0}t\right)}_{\neq 0}\left[\underbrace{\left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2}_{=0} + \frac{1}{LC}\right] = 0 \Rightarrow \left(\frac{2\pi}{T_0}\right)^2 = \frac{1}{LC}$$

$$\Rightarrow T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$$

4.2- تحديد نسبة الرطوبة x:

$$4\pi^2LC = T_0^2 \Rightarrow C = \frac{T_0^2}{4\pi^2L} \Rightarrow 0,5x - 20 = \frac{T_0^2}{4\pi^2L}$$ 1

$$\Rightarrow x = \frac{T_0^2}{2\pi^2L} + 40 \qquad T_0 = 5\,ms \qquad = 1,58$$

$$x = \frac{(5)^2}{2\pi^2\times 0,4} + 40 = 43,16\,\%$$

تنبيه:

www.9alami.com

الميكانيك 5,5 نقط

الجزء الأول: دراسة حركة حمولة

① - حركة رفع الحمولة:

1.1- في المجال [0; 3s] : حركة G مستقيمية متغيرة بانتظام.
حركة G مستقيمية منتظمة : [3s; 4s] ~ 0,5

2.1- شدة القوة $\vec{T}$:
* في المجال الأول:

$$\vec{P} + \vec{T} = m\vec{a}_G$$
$$\Rightarrow -mg + T = m\frac{\Delta v_G}{\Delta t}$$
$$\Rightarrow T = m\left(g + \frac{\Delta v_G}{\Delta t}\right) = 400\times\left(9,8 + \frac{4}{1}\right) = 5520N$$ 1

* في المجال الثاني:

$$\vec{P} + \vec{T} = \vec{0}$$
$$\Rightarrow -P + T = 0 \Rightarrow T = mg = 400\times 9,8 = 3920N$$

② السقوط الرأسي لجزء من الحمولة في الهواء:

1.2- وحدة الثابتة K:

$$f = Kv^2 \Rightarrow K = f/v^2$$
$$[K] = [f]/[v]^2 = M.L.T^{-2}/L^2.T^{-2} = M.L^{-1}$$ 0,25

ومنه وحدة K في SI: $kg.m^{-1}$

2.2- المعادلة التفاضلية:

$$\vec{P} + \vec{f} = m\vec{a}_G \Rightarrow mg - Kv^2 = m\frac{dv}{dt}$$
$$\frac{dv}{dt} + \frac{K}{m}v^2 = g \Rightarrow \frac{dv}{dt} + 9.10^{-2}v^2 = 9,8$$ 0,75

3.2- تحديد السرعة الحدية v_ℓ:

في النظام الدائم $\frac{dv}{dt} = 0$

$$9.10^{-2}v_\ell^2 = 9,8$$
$$v_\ell = \sqrt{\frac{9,8}{9.10^{-2}}} = 10,4\ m.s^{-1}$$ 0,25

4.2- إيجاد السرعة v_2:

$$v_2 = v_1 + a_1\Delta t \quad 9,11\ m/s$$
$$v_2 = v_1 + \left(9,8 - 9.10^{-2}v_1^2\right).\Delta t$$ 0,5
$$= 2,75 + \left(9,8 - 9.10^{-2}\times(2,75)^2\right)\times 2,4.10^{-2}$$
$$v_2 \approx 2,97\ m.s^{-1}$$

www.9alami.com

الجزء الثاني: الدراسة الطاقية لحركة متذبذبة

1- المنحنى (أ) يمثل تغيرات الطاقة الحركية، لأن جسم الكرة البدئية عند $t=0$ و $v=0 \Leftarrow E_c=0$ 0,5

2- تحديد قيمة الطاقة الميكانيكية E_m:

$$E_m = E_m(0) = E_c(0) + E_{pe}(0) + E_{pp}(0)$$

$$E_m = 0 + 2\cdot10^{-3} + 0$$ 0,5

$$E_m = 2.10^{-3}\ J$$

3- استنتاج X_0:

$$\frac{1}{2}KX_0^2 = E_m \Rightarrow X_0 = \sqrt{\frac{2E_m}{K}}$$ 0,5

$$X_0 = \sqrt{\frac{2\times2.10^{-3}}{10}} = 0,02\ m$$ ت ع:

4- إيجاد الشغل $W_{A\to O}(\vec{T})$

$$W_{A\to O}(\vec{T}) = -\Delta E_{pe} = -[E_{pe}(0) - E_{pe}(A)]$$ 0,75

$$= E_{pe}(A) - E_{pe}(0)$$

$$= 2.10^{-3} - 0$$

$$= 2.10^{-3}\ J$$

www.9alami.com