تصحيح الامتحان الموحد للبكالوريا الدورة العادية 2012

شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة و الأرض

الكيمياء (7 نقط) : بعض استعمالات حمض الإيثانويك

1- دراسة محلول حمض الإيثانويك

1-1: المعادلة الكميائية لتفاعل حمض الإيثانويك مع الماء

$$CH_3COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons CH_3COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

2-1: الجدول الوصفي :

معادلة التفاعل		$CH_3COOH_{(aq)}$	+ $H_2O_{(l)}$	$\rightleftharpoons$ $CH_3COO^-_{(aq)}$	+ $H_3O^+_{(aq)}$	
حالة المجموعة	**تقدم التفاعل**	**كميات المادة بالمول** (mol)				
الحالة البدئية	0	CV	وفير	0	0	
خلال التحول	x	$CV - x$	وفير	x	x	
الحالة النهائية	x_{eq}	$CV - x_{eq}$	$10^{-3} - x_{eq}$	x_{eq}	x_{eq}	

3-1: حسب الجدول الوصفي لدينا : $n_{eq}(H_3O^+) = x_{eq} = \left[H_3O^+\right]_{eq} V$

و نعلم أن : $\left[H_3O^+\right]_{eq} = 10^{-pH}$

إذن : $\boxed{x_{eq} = V.10^{-pH}}$

ت – ع : $\boxed{x_{eq} \simeq 1,26.10^{-3} mol}$

4-1: خارج التفاعل عند التوازن : $Q_{r,eq} = \dfrac{\left[CH_3COO^-\right]_{eq}.\left[H_3O^+\right]_{eq}}{\left[CH_3COOH\right]_{eq}}$

لدينا حسب الجدول الوصفي : $\left[CH_3COOH\right]_{eq} = \left[H_3O^+\right]_{eq} = \dfrac{x_{eq}}{V}$

و $\left[CH_3COOH\right]_{eq} = \dfrac{CV - x_{eq}}{V}$

إذن : $Q_{,eq} = \dfrac{\left(\dfrac{x_{eq}}{V}\right)^2}{\dfrac{CV - x_{eq}}{V}} = \dfrac{x_{eq}^2}{V^2} \times \dfrac{V}{CV - x_{eq}}$

و بالتالي: $\boxed{Q_{r,eq} = \dfrac{x_{eq}^2}{V(CV - x_{eq})}}$

لدينا : ثابتة الحمضية هي ثابتة التوازن و هي خارج التفاعل عند التوازن : $\boxed{K_A = Q_{r,eq} \simeq 1,6.10^{-5}}$

و لدينا : $\boxed{pK_A = -\log Q_{r,eq} = 4,8}$

1-5: لدينا $pH \rangle pK_A$ إذن النوع المهيمن هو : $CH_3COO^-_{aq}$

2- التحقق من درجة الحمضية لخل تجاري

1-2: المعادلة الكيميائية للتحول الحاصل أثناء المعايرة:

$$CH_3COOH_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \longrightarrow CH_3COO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

2-2: عند التكافؤ لدينا: $n(CH_3COOH) = n(HO^-)$

أي : $C_AV_A = C_BV_{B,E}$

إذن : $\boxed{C_A = \dfrac{C_BV_{B,E}}{V_A}}$

ت – ع : $\boxed{C_A = 10^{-1} mol.L^{-1}}$

3-2: لدينا : $C_A = \dfrac{n(CH_3COOH)}{V} = \dfrac{m(CH_3COOH)}{V.M(CH_3COOH)}$

إذن : $\boxed{m(CH_3COH) = C_AV.M(CH_3COOH)}$

ت- ع : $m(CH_3COOH) = 10^{-1}.200.10^{-3}.60$ أي : $m(CH_3COOH) = 3g$

درجة الحمضية لخل تجاري هي :

$$\boxed{X° = \frac{m(CH_3COOH)}{m(\text{الخل})} \times 100}$$

ت – ع : $\boxed{X° = \dfrac{3}{50} \times 100 = 6°}$ و هي تساوي درجة الحمضية للخل التجاري المدروس.

3- تحضير إستر بنكهة الإجاص

1-3: الصيغة نصف المنشورة للإستر:

$$\boxed{CH_3-\underset{\underset{\displaystyle O}{\|}}{C}-O-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3}$$

الصيغة نصف المنشورة للكحول المستعمل:

$$\boxed{CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_2-OH}$$

2-3: لدينا ثابتة التوازن لتفاعل الأسترة هي:

$$K = \frac{[ester]_{eq}.[H_2O]_{eq}}{[acide]_{eq}.[alcool]_{eq}}$$

أي : $\boxed{x_{eq} = \dfrac{0,1\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}}}$ $\Leftarrow$ ت – ع : $\boxed{x_{eq} = 6,67.10^{-2} mol}$

إذن: $n_{eq}(ester) = n_{eq}(eau) \simeq 6,67.10^{-2} mol$

$n_{eq}(acide) = n_{eq}(alcool) \simeq 3,33.10^{-2} mol$

الفيزياء (13 نقطة)

التمرين 1 (2,5 نقطة): توظيف الموجات فوق الصوتية في مجال البناء

1- تحديد سرعة انتشار الموجات فوق الصوتية في الهواء

1-1: الموجة فوق الصوتية طولية

2-1: τ التأخر الزمني

3-1: $\boxed{V_{air} = \dfrac{d}{\tau} = \dfrac{0,5}{1,47.10^{-3}} \simeq 340 m.s^{-1}}$

4-1: الجواب الصحيح هو (أ)

2- فحص جودة الخرسانة بالموجات فوق الصوتية

لدينا : $\boxed{V = \dfrac{e}{\Delta t} = \dfrac{60.10^{-2}}{5\times 20.10^{-6}}}$ $\Leftarrow$ $\boxed{V = 6.10^{3} m.s^{-1}}$

بما أن V أكبر من $4000 m.s^{-1}$ فإن جودة الخرسانة ممتازة.

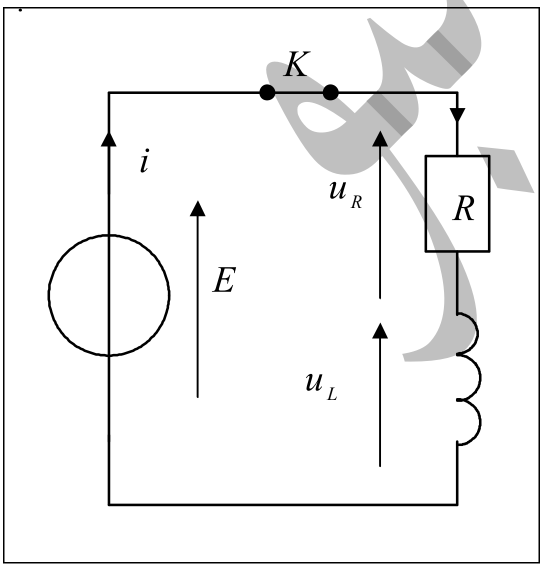
التمرين 2 (5,5 نقطة) : الكشف عن نوع الفلزات

1- التحقق من تغير قيمة L في وجود فلز الحديد

1-1: ❖ نظام انتقالي

❖ نظام دائم

2-1: إثبات المعادلة التفاضلية:



حسب قانون إضافية التوترات : $E = u_R + u_L$

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

$$E = R_e.i + L\frac{di}{dt}$$

مع : $R_e = R + r$

و بالتالي: $\boxed{\dfrac{E}{R_e} = i + \dfrac{L}{R_e}\dfrac{di}{dt}}$

3-1: لدينا : $i(t) = A - A.e^{-\frac{t}{\tau}}$

$$\frac{di}{dt} = \frac{A}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}} \Leftarrow \frac{E}{R_e} = A - Ae^{-\frac{t}{\tau}} + \frac{L}{R_e}\frac{A}{\tau}e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$\Leftarrow \frac{E}{R_e} - A = Ae^{-\frac{t}{\tau}}\left(\frac{L}{R_e}\times\frac{1}{\tau} - 1\right)$$

لكي تتحقق المعادلة مهما كانت t يجب أن يكون معامل $Ae^{-\frac{t}{\tau}}$ منعدما :

أي : $\frac{L}{R_e} \times \frac{1}{\tau} - 1 = 0 \quad \Leftarrow \quad \boxed{\tau = \frac{L}{R_e} = \frac{L}{R + r}}$

و $\frac{E}{R_e} - A = 0 \quad \Leftarrow \quad \boxed{A = \frac{E}{R_e}}$

1-4: لنبين أن بعد الثابتة τ هو الزمن :

$$[\tau] = \frac{[L]}{[R]}$$

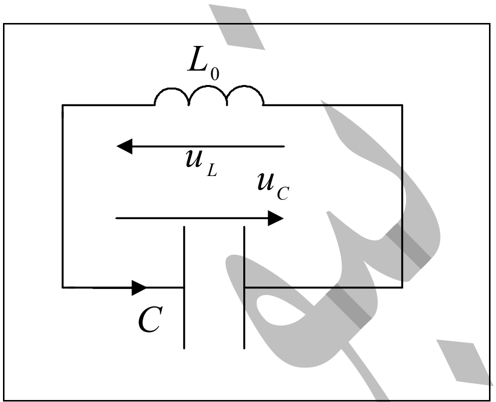
لدينا : $[L] = \frac{[U] \times [T]}{[I]}$ و $[R] = \frac{[U]}{[I]}$

إذن : $[\tau] = \frac{[U] \times [T]}{[I]} \times \frac{[I]}{[U]} = [T] \quad \Leftarrow$ τ لها بعد زمني

1-5: مبيانيا : $\tau_1 = 2ms$ و $\tau_2 = 1,4ms$

1-6: $\tau_1 \rangle \tau_2$ L تكبر في وجود فلز الحديد (لأن $\tau = \frac{L}{R_e}$ أي $L = \tau(R + r)$)

2- التحقق من نوعية فلز



2-1: إثبات المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_C(t)$ بن مربطي المكثف.

حسب قانون إضافية التوترات :

$$u_L + u_C = 0$$

$$L\frac{di}{dt} + u_C = 0$$

لدينا : $i = \frac{dq}{dt}$ و $q = C\,u_C$

إذن : $i = C\frac{du_C}{dt}$ و $\frac{di}{dt} = C\frac{d^2u_C}{dt^2}$

و منه : $LC\frac{d^2u_C}{dt^2} + u_C = 0$

و بالتالي: $\boxed{\frac{d^2u_C}{dt^2} + \frac{1}{LC}u_C = 0}$

2-2:

أ- ❖ $U_m = 6V$

❖ $T_0 = 60\mu s$

❖ عند $t = 0$: $U_m \quad U_m \cos\varphi \quad u_C(t = 0) \quad \Leftarrow \quad \cos\varphi = 1 \quad \Leftarrow \quad \varphi = 0$

ب- لدينا الدور الخاص للتذبذبات الكهربائية هو $T_0 = 2\pi\sqrt{LC}$

$$\boxed{C=\frac{T_0^{\,2}}{4\pi^2 L}} \quad \Leftarrow \quad T_0^{\,2}=4\pi^2 LC$$

ت – ع : $\boxed{C=4,5.10^{-9}F}$

3-2: لدينا $N=\frac{1}{T}=\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}} \quad \Leftarrow \quad N^2=\frac{1}{4\pi^2 LC}$

إذن : $\boxed{L=\frac{1}{4\pi^2 .C.N^2}}$ ت – ع : $\boxed{L\simeq 13,9mH}$

لدينا : $L\langle L_0$ معامل التحريض يصغر $\Leftarrow$ القطعة الموجودة بجوار الجهاز من الذهب.

التمرين 3 (5 نقط) : التزحلق على مزلقة مسبح

1- دراسة حركة مركز قصور الطفل على الجزء AB من المزلقة

1-1: ❖ المجموعة المدروسة : $\{$ الطفـــل $\}$

❖ جرد القوى : - $\vec{P}$: الوزن

- $\vec{R}$: تأثير السطح AB

❖ تطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم مرتبط بالأرض نعتبره غاليليا: $\vec{P}+\vec{R}=m.\vec{a}_G$

❖ الإسقاط على المحور $(A,\vec{i})$: $P_x+R_x=m.a_x \quad \Leftarrow \quad mg\sin\alpha+0=m.a_G=m\frac{d^2x_G}{dt^2}$

و بالتالي: $\boxed{\frac{d^2x_G}{dt^2}=g\sin\alpha}$

$a_G=\frac{d^2x_G}{dt^2}=Cte$ إذن طبعة حركة الطفل مستقيمية متسارعة بانتظام .

2-1:

أ- مبيانيا : $a_G=\frac{\Delta v_G}{\Delta t}=\frac{1-0}{0,2-0} \quad \Leftarrow \quad \boxed{a_G=5m.s^{-2}}$

ب- لدينا : $v_G=a_G.t \quad \Leftarrow \quad x_G=\frac{1}{2}a_G t^2$

المدة الزمنية لقطع المسافة AB : $AB=x_B-x_A=\frac{1}{2}a_G t_{AB}^2$

لدينا : $x_A=0$ لأن A هي أصل المعلم

إذن : $\boxed{t_{AB}=\sqrt{\frac{2.AB}{a_G}}}$

ت – ع : $\boxed{t_{AB}=2s}$

2- دراسة حركة مركز قصور الطفل في مجال الثقالة المنتظم

1-2: ❖ المجموعة المدروسة: $\{$ الطفـــل $\}$

❖ جرد القوى: - $\vec{P}$: الوزن

❖ تطبيق القانون الثاني لنيوتن في معلم مرتبط بالأرض نعتبره غاليليا : $\vec{P} = m\vec{a}_G = m\vec{g}$

إذن : $\vec{a}_G = \vec{g}$

الإسقاط في المعلم $(D, \vec{i}, \vec{j})$:

$$\vec{a}_G \begin{cases} a_x = 0 = \dfrac{dv_x}{dt} \\ a_y = g = \dfrac{dv_y}{dt} \end{cases} \Rightarrow \vec{v}_G \begin{cases} v_x = C_1 = \dfrac{dx}{dt} \\ v_y = gt + C_2 = \dfrac{dy}{dt} \end{cases}$$

حسب الشروط البدئية : عند $t = 0$ $\vec{v}_D \begin{cases} v_{Dx} = v_D = C_1 \\ v_{Dy} = 0 = C_2 \end{cases} \Rightarrow \vec{v}_G \begin{cases} v_x = v_D = \dfrac{dx}{dt} \\ v_y = gt = \dfrac{dy}{dt} \end{cases}$

$$\Rightarrow \overrightarrow{DG} \begin{cases} x = v_D t \\ y = \dfrac{1}{2} g t^2 \end{cases}$$

معادلة المسار : $t = \dfrac{x}{v_D} \Rightarrow \boxed{y = \dfrac{g}{2v_D^2} x^2}$

:2-2

أ- عند النقطة I : $y_I = h = \dfrac{1}{2} g t_I^2 \Rightarrow \boxed{t_I = \sqrt{\dfrac{2.h}{g}}} \Rightarrow$ ت – ع : $\boxed{t_I = 0,6s}$

ب- $\vec{v}_I \begin{cases} v_{Ix} = v_D = 11m.s^{-1} \\ v_{Iy} = gt_I = 6m.s^{-1} \end{cases} \Rightarrow \boxed{v_I = \sqrt{v_{Ix}^2 + v_{Iy}^2}} \Rightarrow$ ت – ع : $\boxed{v_I \simeq 12,53m.s^{-1}}$

ج- لدينا : $x_I = v_D . t_I \Rightarrow$ ت – ع : $\boxed{x_I = 6,6m.s^{-1}}$

3-2: لا تتغير قيمة x_I لأن $\vec{v}_D$ لا تتغير (الحركة مستقلة عن الكتلة في مجال الثقالة المنتظم)