

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 الكيميائية لتفاعل حمض الإيثانويك مع الماء



2-1: الجدول الوصفي :

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

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

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

إذن : $x_{eq} = V \cdot 10^{-pH}$

ت - ع : $x_{eq} \approx 1,26 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

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

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

و $[CH_3COO^-]_{eq} = \frac{CV - x_{eq}}{V}$

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

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

لدينا : ثابتة الحمضية هي ثابتة التوازن و هي خارج التفاعل عند التوازن : $K_A = Q_{r,eq} \approx 1,6 \cdot 10^{-5}$

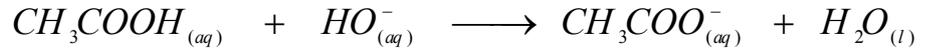
$$pK_A = -\log Q_{r,eq} = 4,8$$

و لدينا :

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

2- التحقق من درجة الحمضية لخل تجاري

1-2: المعادلة الكيميائية للتحويل الحاصل أثناء المعايرة:



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

$$C_A V_A = C_B V_{B,E} \quad \text{أي :}$$

$$C_A = \frac{C_B V_{B,E}}{V_A} \quad \text{إذن :}$$

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

$$C_A = \frac{n(CH_3COOH)}{V} = \frac{m(CH_3COOH)}{V \cdot M(CH_3COOH)} \quad \text{3-2: لدينا :}$$

$$m(CH_3COH) = C_A V \cdot M(CH_3COOH) \quad \text{إذن :}$$

ت- ع : $m(CH_3COOH) = 10^{-1} \cdot 200 \cdot 10^{-3} \cdot 60$ أي : $m(CH_3COOH) = 3g$
درجة الحمضية لخل تجاري هي :

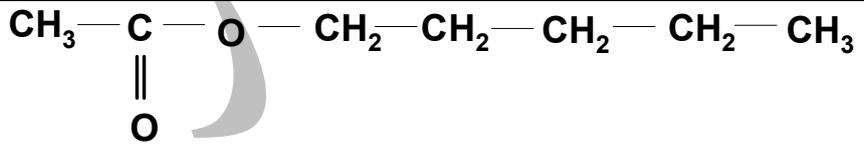
$$X^\circ = \frac{m(CH_3COOH)}{m(\text{الخل})} \times 100$$

و هي تساوي درجة الحمضية للخل التجاري المدروس.

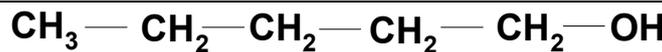
$$X^\circ = \frac{3}{50} \times 100 = 6^\circ \quad \text{ت - ع :}$$

3- تحضير إستر بنكهة الإجاص

1-3: الصيغة نصف المنشورة للإستر:



الصيغة نصف المنشورة للكحول المستعمل:



2-3: لدينا ثابتة التوازن لتفاعل الأسترة هي:

$$K = \frac{[\text{ester}]_{eq} \cdot [H_2O]_{eq}}{[\text{acide}]_{eq} \cdot [\text{alcohol}]_{eq}}$$

$$x_{eq} = 6,67.10^{-2} mol$$

ت - ع :

$$x_{eq} = \frac{0,1\sqrt{K}}{1+\sqrt{K}} \Leftarrow \text{أي :}$$

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

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

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

$$V_{air} = \frac{d}{\tau} = \frac{0,5}{1,47.10^{-3}} \approx 340 m.s^{-1} \quad \text{3-1}$$

4-1: الجواب الصحيح هو (أ)

2- فحص جودة الخرسانة بالموجات فوق الصوتية

$$V = \frac{e}{\Delta t} = \frac{60.10^{-2}}{5 \times 20.10^{-6}} \Leftarrow \text{لدينا :}$$

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:

$$E = u_R + u_L \text{ حسب قانون إضافية التوترات :}$$

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

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

$$\text{مع : } R_e = R + r$$

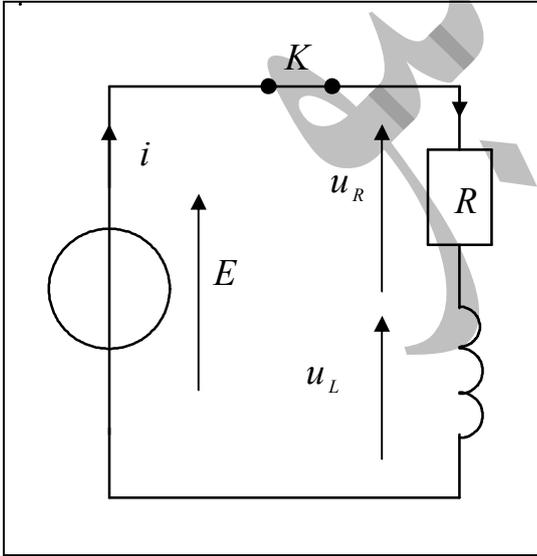
$$\frac{E}{R_e} = i + \frac{L}{R_e} \frac{di}{dt}$$

و بالتالي:

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

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

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



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

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

$$A = \frac{E}{R_e} \Leftrightarrow \frac{E}{R_e} - A = 0 \quad \text{و}$$

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

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

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

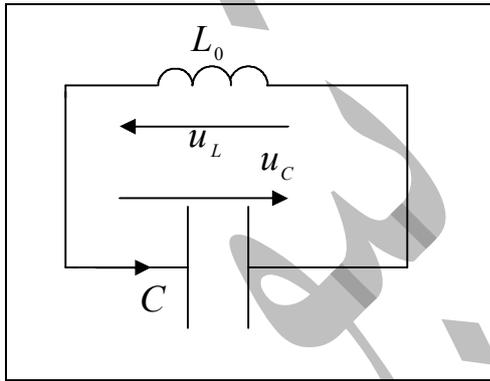
$$\tau \text{ لها بعد زمني} \Leftrightarrow [\tau] = \frac{[U] \times [T]}{[I]} \times \frac{[I]}{[U]} = [T] \quad \text{إذن :}$$

$$5-1: \text{مبيناً : } \tau_1 = 2ms \quad \text{و} \quad \tau_2 = 1,4ms$$

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

2- التحقق من نوعية فلز

1-2: إثبات المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_c(t)$ بن مربطي المكثف .
حسب قانون إضافية التوترات :



$$u_L + u_C = 0$$

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

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

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

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

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

2-2:

$$U_m = 6V \quad \text{أ-} \quad \diamond$$

$$T_0 = 60\mu s \quad \diamond$$

$$\varphi = 0 \Leftrightarrow \cos \varphi = 1 \Leftrightarrow u_C(t=0) = U_m \cos \varphi = U_m \quad \text{عند } t=0 \quad \diamond$$

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

$$C = \frac{T_0^2}{4\pi^2 L} \quad \Leftrightarrow \quad T_0^2 = 4\pi^2 LC$$

$$C = 4,5 \cdot 10^{-9} F \quad \text{ت - ع :}$$

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

$$L \approx 13,9 mH \quad \text{ت - ع :} \quad L = \frac{1}{4\pi^2 \cdot C \cdot N^2} \quad \text{إذن :}$$

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

التمرين 3 (5 نقط) : التزحلق على مزلقة مسيحية

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

1-1: ❖ المجموعة المدروسة : { الطفل }

❖ 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}) : $P_x + R_x = m a_x \Leftrightarrow m \frac{d^2 x_G}{dt^2} = mg \sin \alpha + 0$

$$\frac{d^2 x_G}{dt^2} = g \sin \alpha$$

و بالتالي:

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

2-1:

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

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

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

لدينا : $x_A = 0$ لأن A هي أصل المعلم

$$t_{AB} = \sqrt{\frac{2 \cdot AB}{a_G}}$$

إذن :

$$t_{AB} = 2s$$

ت - ع :

2- دراسة حركة مركز قصور الطفل في مجال الثقالة المنتظم

1-2: ❖ المجموعة المدروسة: { الطفل }

❖ 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}) :

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

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

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

$$\boxed{y = \frac{g}{2v_D^2} x^2} \Leftrightarrow t = \frac{x}{v_D} \text{ معادلة المسار :}$$

:2-2

$$\boxed{t_I = 0,6s} \text{ ت - ع :} \Leftrightarrow \boxed{t_I = \sqrt{\frac{2 \cdot h}{g}}} \Leftrightarrow \text{أ- عند النقطة } I : h = \frac{1}{2} g t_I^2$$

$$\boxed{v_I \approx 12,53 m \cdot s^{-1}} \text{ ت - ع :} \Leftrightarrow \boxed{v_I = \sqrt{v_{Ix}^2 + v_{Iy}^2}} \Leftrightarrow \vec{v}_I \begin{cases} v_{Ix} = v_D = 11 m \cdot s^{-1} \\ v_{Iy} = g t_I = 6 m \cdot s^{-1} \end{cases} \text{ ب-}$$

$$\boxed{x_I = 6,6 m \cdot s^{-1}} \text{ ت - ع :} \Leftrightarrow x_I = v_D \cdot t_I \text{ ج- لدينا :}$$

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