

تصحيح الدورة الإستدراكية 2014

حل تمرين الكيمياء

الجزء 1 : التحولات السريعة لمجموعة كيميائية :

1 - تعبير السرعة الحجمية : $v = \frac{1}{V} = \frac{dx}{dt}$

2 - قيمة السرعة الحجمية عند اللحظة $t=0$ بالنسبة للتجربة ②

$$\frac{dx}{dt} = \frac{6.10^{-4} - 0}{25 - 0}$$

$$\frac{dx}{dt} = 2,4.10^{-5}$$

$$V = \frac{1}{0,1} \cdot 2,4.10^{-5} \quad \text{و منه :}$$

$$V = 2,4.10^{-4} \text{ mol.L}^{-1} \text{ min}^{-1}$$

- 3 - العامل الحركي الذي يمكن إبرازه من التجريبتين ① و ② هو التراكيز البدئية للمتفاعلات .
 يكون التحول الكيميائي سريعا كلما كانت التراكيز البدئية للمتفاعلات كبيرة .
 4 - العامل الحركي الذي يمكن إبرازه من التجريبتين ① و ③ هو درجة الحرارة .
 - يكون التحول الكيميائي سريعا كلما كانت درجة الحرارة مرتفعة .

الجزء 2 : تحديد ثابتة الحمضية للمزدوجة $C_6H_5COOH / C_6H_5COO^-$

1 - معادلة تفاعل حمض البنزويك مع الماء : $C_6H_5COOH + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5COO^- + H_3O^+$

2 - تحديد قيمة pH المحلول (S) :

حسب جدول التقدم :

الحالة	التقدم	$C_6H_5COOH + H_2O \rightleftharpoons C_6H_5COO^- + H_3O^+$
البدئية	$x=0$	$C_A V$ بوفرة 0 0
الوسطية	x	$C_A V - x$ بوفرة x x
النهائية	x_f	$C_A V - x_f$ بوفرة x_f x_f

$$x_f = [H_3O^+] \cdot V$$

$$x_{\max} = C_A \cdot V$$

$$\tau = \frac{x_f}{x_{\max}} = \frac{[H_3O^+]}{C_A}$$

إذن :

ومنه $pH = -\log[H_3O^+] \quad \text{يعني} \quad [H_3O^+] = \tau C_A$

$$pH = -\log \tau C_A$$

$$pH = -\log(0,159 \times 2,5 \cdot 10^{-3})$$

$$pH = 3,4$$

3- قيمة K_A ثابتة الحمضية

$$K_A = \frac{[C_6H_5COO^-]_{eq} [H_3O^+]_{eq}}{[C_6H_5COOH]_{eq}}$$

$$[H_3O^+] = [C_6H_5COO^-] = \tau C_A$$

$$[C_6H_5COOH] = C_A - \tau C_A = C_A(1 - \tau)$$

$$K_A = \frac{\tau^2 C_A}{1 - \tau} \quad \text{وبالتالي} \quad K_A = \frac{(\tau C_A)^2}{C_A(1 - \tau)}$$

$$K_A = \frac{(0,159)^2 \times 2,5 \cdot 10^{-3}}{1 - 0,159}$$

$$K_A = 7,51 \cdot 10^{-5}$$

الجزء 3 : التحولات التلقائية في الأعمدة :

1- المعادلات الكيميائية :

* عند الكترود النيكل : الأنود تحدث أكسدة $Ni \rightleftharpoons Ni^{2+} + 2e^-$

* عند الكترود النحاس : الكاثود، يحدث اختزال $Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu$

المعادلة الحصيلة هي : $Ni + Cu^{2+} \rightleftharpoons Ni^{2+} + Cu$

2- التقدم القصوي : جدول التقدم

الحالة	التقدم	$n(e^-)$	Ni	Cu^{2+}	Ni^{2+}	Cu
البدئية	$x=0$	0	n_1	10^{-2}	10^{-2}	n_1
الوسطية	x	$2x$	$n_1 - x$	$10^{-2} - x$	$10^{-2} + x$	$n_1 + x$
النهائية	x_{max}	$2x_{max}$	$n_1 - x_{max}$	$10^{-2} - x_{max}$	$10^{-2} + x_{max}$	$n_1 + x_{max}$

حيث $n_0(Cu^{2+}) = n_0(Ni^{2+}) = [Cu^{2+}]_i \cdot V = 10^{-2} mol$

بما أن Cu^{2+} متفاعل محدد فإن $10^{-2} - x_{max} = 0$ وبالتالي $x_{max} = 10^{-2} mol$

3- كمية الكهرباء المنوطة من طرف العمود $Q_{max} = n(e^-) \cdot F$

$$Q_{max} = 2 \cdot x_{max} \cdot F$$

$$Q_{max} = 2 \cdot 10^{-2} \cdot 96500$$

$$Q_{max} = 1930 C$$

تطبيقات الإشعاع النووي في مجال الطب

الفيزياء : حل التمرين 1

1 - 1.1 - تركيب نويدة النظير ${}^{99}_{43}\text{Tc}$

- عدد البروتونات $Z=43$

- عدد النوترونات $N = 99 - 43 = 56$

2.1 - النويدة الأكثر استقرارا .

تكون النويدة أكثر استقرارا كلما كانت طاقة ربط نويدة واحدة في هذه النويدة كبيرة .

* بالنسبة للنويدة ${}^{99}_{43}\text{Tc}$:

$$\epsilon_1 = \frac{852,53}{99} = 8,611 \text{ MeV/nucleon}$$

* بالنسبة للنويدة ${}^{97}_{43}\text{Tc}$:

$$\epsilon_2 = \frac{836,28}{97} = 8,621 \text{ MeV/nucleon}$$

بما أن $\epsilon_2 > \epsilon_1$ فإن النويدة ${}^{97}_{43}\text{Tc}$ هي الأكثر استقرارا من ${}^{99}_{43}\text{Tc}$

3.1 - معادلة التفتت ${}^{99}_{43}\text{Tc} \longrightarrow {}^{99}_{42}\text{Mo} + \frac{A}{Z}\text{X}$

حسب قوانين الانحفاظ $99 = 99 + A$

$$43 = 42 + Z$$

يعني $A = 0$ و $Z = 1$

و منه النشاط الإشعاعي هو β^+

2 - 1.2 - قيمة ثابتة النشاط الإشعاعي : $\lambda = \frac{\ln 2}{t_{1/2}}$

$$\lambda = \frac{\ln 2}{6 \times 3600} = 3,21 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}$$

2.2 - قيمة N_0 عد النوى عند $t_0=0$

لدينا $a_0 = \lambda N_0$ إذن $N_0 = \frac{a_0}{\lambda}$

$$N_0 = 1,56 \cdot 10^{13} \quad \text{إذن} \quad N_0 = \frac{5 \cdot 10^8}{3,21 \cdot 10^{-5}}$$

3.2 - قيمة t_1 :

$$\ln \frac{a_1}{a_0} = \frac{\ln 2}{t_{1/2}} \cdot t_1$$

$$t_1 = \frac{\ln \frac{a_1}{a_0}}{\ln 2} \cdot t_{1/2}$$

$$t_1 = \frac{\ln \left(\frac{a_0}{0,6 \cdot a_0} \right)}{\ln 2} \cdot 6$$

$$t_1 = 4,42 \text{ H}$$

لدينا $a_1 = a_0 e^{-\lambda \cdot t_1}$

$$\frac{a_1}{a_0} = e^{-\lambda \cdot t_1}$$

$$\ln \frac{a_1}{a_0} = -\lambda t_1$$

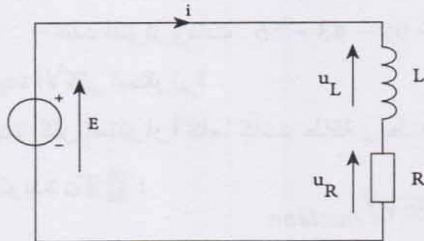
$$\ln \frac{a_1}{a_0} = -\lambda t_1$$

الفيزياء : حل التمرين 2

1- دراسة ثنائي القطب RL :

1.1- دور الوشعة عند غلق قاطع التيار هو مقاومة إقامة التيار في الدارة .

1.2- المعادلة التفاضلية التي تحققها شدة التيار :



حسب قانون إضافية التوترات :

$$u_L + u_R = E$$

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

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

3.1- τ ثابتة الزمن تمثل المدة التي تكون عند تمامها شدة التيار i يساوي 0,63 من قيمتها القصوى I_0 .

مبياناً : $\tau = 1ms$

ب- لدينا $\tau = \frac{L}{R}$ يعني $L = R \cdot \tau$

$$L = 50 \cdot 10^{-3}$$

$$L = 5 \cdot 10^{-2} H$$

ج- التعبير العددي للتوتر U_L بين مربطي الوشعة :

$$u_L = L \frac{di}{dt}$$

$$i = I_0 - I_0 \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

$$\frac{di}{dt} = \frac{I_0}{\tau} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

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

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

$$u_L = E \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \quad \text{إذن} \quad u_L = L \frac{E}{L} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \quad \text{و بالتالي :}$$

$$u_L = 5 \cdot e^{-10^3 \cdot t}$$

2- دراسة الدارة RLC المتوالية :

1.2 - أ- قيمة q_0 شحنة المكثف :

$$q_0 = CE$$

$$q_0 = 10 \cdot 10^{-6} \cdot 5$$

$$q_0 = 5 \cdot 10^{-5} C$$

ب- قيمة الطاقة الكهربائية في المكثف

$$\mathcal{E}_{e0} = \frac{1}{2} CE^2$$

$$\mathcal{E}_{e0} = 1,25 \cdot 10^{-4} J \quad \text{إذن} \quad \mathcal{E}_{e0} = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 10^{-6} (5)^2$$

2.2 - عند وضع القاطع في الوضع (2)

1.2.2 - المعادلة التفاضلية التي تحققها الشحنة $q(t)$

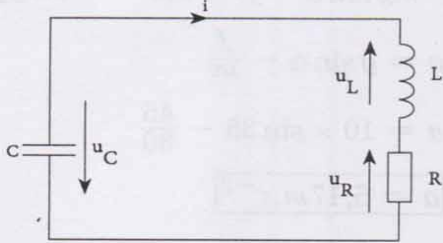
حسب قانون إضافية التوترات لدينا : $u_L + u_R + u_C = 0$

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

$$u_C = \frac{q}{C} \quad \text{و} \quad i = \frac{dq}{dt} \quad \text{علما أن}$$

$$L \frac{d^2 q}{dt^2} + R \frac{dq}{dt} + \frac{q}{C} = 0 \quad \text{تصبح المعادلة}$$

$$\frac{d^2 q}{dt^2} + \frac{R}{L} \frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC} q = 0 \quad \text{إذن :}$$



2.2.2 - تغير الطاقة الكلية للدارة بين اللحظتين t_1 و t_0 : $\Delta \mathcal{E} = \mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_0$

$$\Delta \mathcal{E} = 0,534 \mathcal{E}_0 - \mathcal{E}_0$$

$$\Delta \mathcal{E} = \mathcal{E}_0 (0,534 - 1)$$

$$\Delta \mathcal{E} = 1,25 \cdot 10^{-4} (0,534 - 1)$$

$$\Delta \mathcal{E} = -5,825 \cdot 10^{-5} J$$

تفسر هذه النتيجة بتبدد الطاقة بواسطة مفعول جول في الدارة .

3.2 - صيانة التذبذبات الكهربائية :

أ- دور المولد g هو تزويد الدارة بالطاقة المبددة بمفعول جول .

ب- قيمة الطاقة الممنوحة من طرف المولد خلال المدة الزمنية $\Delta t = t_1 - t_0$ لتكون الدارة مقر تذبذبات كهربائية

$$E = 5,825 \cdot 10^{-5} J \quad \text{يعني} \quad E = -\Delta \mathcal{E} \quad \text{مصانة هي :}$$

الفيزياء : حل التمرين 3

1 - مرحلة انزلاق المتسابق على المنحدر المستقيمي :

1.1 - تعبير منظم تسارع حركة G .

بتطبيق القانون الثاني لنيوتن على المتسابق

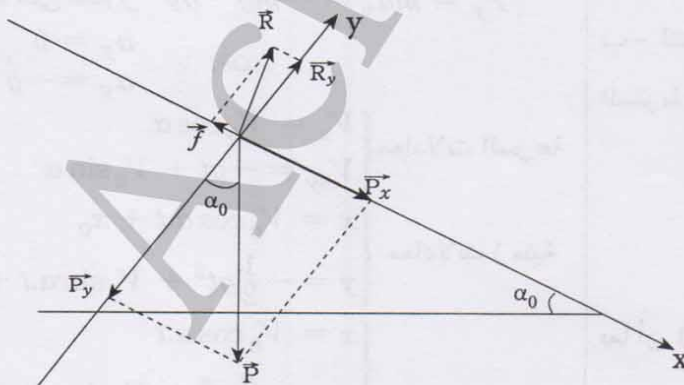
المعلم : غاليلي

القوى المسلطة : $\vec{R}$ تأثير المنحدر

$\vec{P}$: وزن المتسابق

$$\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}$$

$$P_x + R_x = ma_x \quad \text{الإسقاط على المحور } ox$$



الاسقاط على المحور oy $P_y + R_y = ma_y$ $a_y = 0$ إذن $a_x = a$ ومنه $a_x = a$ $mg \sin \alpha - f = ma$ إذن : $a = \frac{mg \sin \alpha - f}{m}$ $a = g \sin \alpha - \frac{f}{m}$ $a = 10 \times \sin 35 - \frac{45}{80}$ $a = 5,17 m.s^{-2}$

2.1- المعادلة الزمنية للحركة : بما أن المسار مستقيمي والتسارع ثابت فإن حركة المتسابق مستقيمة متغيرة بانتظام إذن :

$$x(t) = \frac{1}{2}at^2 + v_0t + x_0$$

$$v_0 = v_A = 0 m/s$$

$$x_0 = x_A = 0 m$$

$$x(t) = \frac{1}{2}at^2$$

$$x(t) = 2,58t^2$$

2- مرحلة قفز المتسابق في الهواء :

الشروط البدئية : $x_0 = 0$ $V_{0x} = V_0 \cos \alpha$ $V_{0y} = V_0 \sin \alpha$ $y_0 = OC = H$

1.2- بتطبيق القانون الثاني لنيوتن يخضع المتسابق لوزنه فقط . $\vec{P} = m\vec{a}$

الاسقاط على المحور ox $P_x = ma_x = 0$ $a_x = 0$ ومنه $a_y = -g$ $P_y = ma_y = -mg$ إذن :

معادلات السرعة $\begin{cases} V_x = V_0 \cos \alpha \\ V_{0y} = -gt + V_0 \sin \alpha \end{cases}$

معادلات زمنية $\begin{cases} x = V_0 \cos \alpha . t + x_0 \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 + V_0 \sin \alpha . t + y_0 \end{cases}$ $\begin{cases} x = V_0 \cos \alpha . t \\ y = -\frac{g}{2}.t^2 + V_0 \sin \alpha . t + H \end{cases}$ إذن :

2.2- أ- عند قيمة المسار تكون $V_y = 0$ $V = V_x = V_0 \cos \alpha$ إذن : $V = 25 \cdot \cos(11)$ $V = 24,54 m/s$ يعني

ب- لنتحقق من نجاح القفزة يجب تحديد أفصول نقطة السقوط المتسابق على الجليد .

$$x_1 = V_0 \cos \alpha . t_1$$

$$x_1 = 25 \cdot \cos(11) \cdot 4$$

$$x_1 = 98,16 m$$

بما أن $x_1 > x_k = 90$ فإن قفزة المتسابق كانت ناجحة .