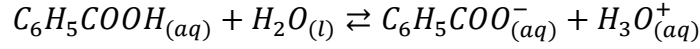


تصحيح موضوع البكالوريا الدورة العادية 2009
شعبة العلوم التجريبية مسلك علوم الحياة والأرض

الكيمياء

1-دراسة تفاعل حمض البنزويك مع الماء

1.1-كتابة معادلة التفاعل :



2.1-الجدول الوصفي :

المعادلة الكيميائية		$C_6H_5COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_6H_5COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$			
حالة المجموعة	التقدم	كميات المادة ب (mol)			
الحالة البدئية	0	CV	وفير	0	0
حالة التحول	x	C.V - x	وفير	x	x
الحالة النهائية	$x_{\text{éq}}$	C.V - $x_{\text{éq}}$	وفير	$x_{\text{éq}}$	$x_{\text{éq}}$

3.1-تعبير $x_{\text{éq}}$ تقدم التفاعل عند التوازن :

حسب تعريف الموصلية :

$$\sigma = \lambda_{(C_6H_5COO^-)} [C_6H_5COO^-]_{\text{éq}} + \lambda_{H_3O^+} [H_3O^+]_{\text{éq}}$$

حسب الجدول الوصفي :

$$\sigma = \lambda_{(C_6H_5COO^-)} \frac{x_{\text{éq}}}{V} + \lambda_{(H_3O^+)} \frac{x_{\text{éq}}}{V} \Leftrightarrow [C_6H_5COO^-]_{\text{éq}} = [H_3O^+]_{\text{éq}} = \frac{x_{\text{éq}}}{V}$$

$$x_{\text{éq}} = \frac{\sigma \cdot V}{\lambda_{(C_6H_5COO^-)} + \lambda_{(H_3O^+)}}$$

$$\sigma = (\lambda_{(C_6H_5COO^-)} + \lambda_{(H_3O^+)}) \frac{x_{\text{éq}}}{V}$$

ت.ع :

$$x_{\text{éq}} = \frac{2,03 \cdot 10^{-2} \text{S} \cdot \text{m}^{-1} \times 200 \cdot 10^{-6} \text{m}^3}{(35 \cdot 10^{-3} + 3,24 \cdot 10^{-3}) \text{S} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{mol}^{-1}} = 1,06 \cdot 10^{-4} \text{mol}$$

4.1-تعبير $Q_{r,\text{éq}}$ خارج التفاعل عند التوازن :

$$Q_{r,\text{éq}} = \frac{[A^-]_{\text{éq}} [H_3O^+]_{\text{éq}}}{[AH]_{\text{éq}}}$$

حسب الجدول الوصفي :

$$\left\{ \begin{array}{l} [A^-]_{\text{éq}} = [H_3O^+]_{\text{éq}} = \frac{x_{\text{éq}}}{V} \\ [AH]_{\text{éq}} = \frac{C \cdot V - x_{\text{éq}}}{V} \end{array} \right.$$

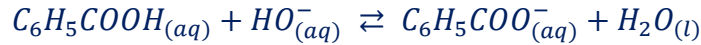
$$Q_{r,\text{éq}} = \frac{\left(\frac{x_{\text{éq}}}{V}\right)^2}{\frac{C \cdot V - x_{\text{éq}}}{V}} = \frac{x_{\text{éq}}^2}{(C \cdot V - x_{\text{éq}}) \cdot V}$$

عند التوازن نكتب : $Q_{r, \acute{e}q} = K_A$
ت.ع:

$$K_A = \frac{(1,06 \cdot 10^{-4})^2}{(5 \cdot 10^{-3} \times 0,2 - 1,06 \cdot 10^{-4}) \times 0,2} = 6,28 \cdot 10^{-5}$$

2- تحديد كتلة حمض البنزويك في مشروب غازي

1.2- معادلة تفاعل المعايرة :



2.2- تحديد قيمة C_A :

علاقة التكافؤ :

$$C_A \cdot V_A = C_B \cdot V_{BE} \Rightarrow C_A = \frac{C_B \cdot V_{BE}}{V_A}$$

ت.ع :

$$C_A = \frac{10^{-2} \times 6}{50} = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

3.2- حساب m كتلة حمض البنزويك الموجودة في لتر من المشروب :

نعلم أن :

$$\left\{ \begin{array}{l} C_A = \frac{n}{V_0} \\ n = \frac{m}{M(C_6H_5COOH)} \end{array} \right. \Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} n = C_A \cdot V_0 \\ m = nM(C_6H_5COOH) \end{array} \right. \Rightarrow m = C_A \cdot V_0 \cdot M(C_6H_5COOH)$$

ت.ع :

$$m = 1,2 \cdot 10^{-3} \times 1 \times 122 = 0,146 \text{ g}$$

توافق هذه النتيجة القيمة التي تشير إليها اللصيقة

3- تحضير بنزوات المثيل

1.3- تحديد τ نسبة تقدم التفاعل

حسب جدول التقدم :

$C_6H_5COOH + CH_3OH \rightleftharpoons C_6H_5COOCH_3 + H_2O$				حالة المجموعة
0,1	0,2	0	0	الحالة البدئية
$0,1 - x_{\acute{e}q}$	$0,2 - x_{\acute{e}q}$	$x_{\acute{e}q}$	$x_{\acute{e}q}$	الحالة النهائية

المتفاعل المحد هو حمض البنزويك والتقدم الأقصى هو : $x_{max} = 0,1 \text{ mol}$

التقدم النهائي :

$$x_{\acute{e}q} = n_f(\text{ester}) = \frac{m}{M(C_6H_5COOCH_3)} = \frac{11,7}{136} = 0,086 \text{ mol}$$

نسبة التقدم النهائي :

$$\tau = \frac{x_{\acute{e}q}}{x_{max}} \Rightarrow \tau = \frac{0,086}{0,1} = 0,86 \Rightarrow \tau = 86\%$$

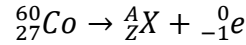
2.3- يمكن تحسين مردود تصنيع بنزوات المثيل باستعمال أحد المتفاعلين بوفرة (الحمض أو الكحول) أو بإزالة الماء عند تكونه .

الفيزياء

التمرين 1 : تطبيقات الإشعاعات النووية في مجال الطب

1- تفتت نويذة الكوبالت

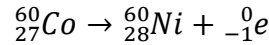
1.1- معادلة تفتت الكوبالت ${}^{60}_{27}Co$:



حسب قانونا صودي :

$$\begin{cases} 60 = A + 0 \\ 27 = Z - 1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} A = 60 \\ Z = 28 \end{cases} \Rightarrow {}^A_ZX = {}^{60}_{28}Ni$$

النواة المتولدة هي النيكل ${}^{60}_{28}Ni$



معادلة التفتت تكتب :

2.1- حساب E طاقة التحول النووي :

$$E = \Delta m \cdot c^2 = [m({}^{60}_{28}Ni) + m({}^0_{-1}e) - m({}^{60}_{27}Co)] \cdot c^2$$

ت.ع :

$$E = (59,8493 + 0,00055 - 59,8523)u \cdot c^2 = -0,00245u \cdot c^2 = -0,00245 \times 931,5 MeV \cdot c^{-2} \cdot c^2$$

$$E = -2,28 MeV$$

2- تطبيق قانون التناقص الإشعاعي

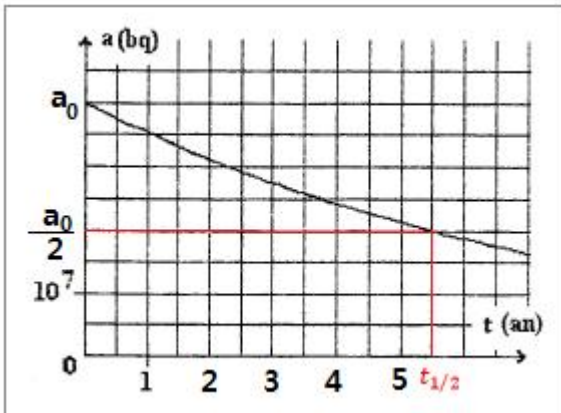
1.2- عمر النصف $t_{1/2}$:

$$a(t_{1/2}) = \frac{a_0}{2}$$

عند اللحظة $t = t_{1/2}$ يكون $t_{1/2} = 5,5 ans$ مبيانيا :

2.2- تاريخ تزويد المركز بعينة جديدة من الكوبالت ${}^{60}_{27}Co$:

لدينا : $a = 0,25 a_0$



$$a = a_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t} = 0,25 a_0 \Rightarrow e^{-\lambda \cdot t} = 0,25 \Rightarrow -\lambda \cdot t = \ln(0,25) \Rightarrow t = \frac{-\ln(0,25)}{\lambda}$$

$$t = -\frac{\ln(0,25)}{\ln 2} \cdot t_{1/2} \Rightarrow t = -\frac{\ln(0,25)}{\ln 2} \times 5,5 = 11 ans$$

التمرين 2 : استعمالات المكثف في الحالات اليومية

1- استجابة ثنائي القطب AC لرتبة توتر صاعدة

1.1- إثبات المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر u_C :

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

لدينا : $u_R = Ri$ و $q = C \cdot u_C$

مع : $i = \frac{dq}{dt} = \frac{d(C \cdot u_C)}{dt} = C \cdot \frac{du_C}{dt}$

$$R \cdot C \cdot \frac{du_C}{dt} + u_C = E$$

لدينا : $\tau = R \cdot C$ ومنه : $u_C + \tau \frac{du_C}{dt} = E$

2.1- استنتاج وحدة τ :

لدينا :

$$\left| \begin{array}{l} u_R = Ri \\ i = C \cdot \frac{du_C}{dt} \end{array} \right. \Rightarrow \left| \begin{array}{l} R = \frac{i}{u_R} \\ C = \frac{i}{\frac{du_C}{dt}} \end{array} \right. \Rightarrow \left[R \right] = \frac{[I]}{[U]} \Rightarrow [\tau] = \frac{[I]}{[U]} \cdot \frac{[I] \cdot [t]}{[U]} \Rightarrow [\tau] = [t]$$

إذن ل τ بعد زمني وحدته في النظام العالمي للوحدات هي s .

3.1- التحقق من حل المعادلة التفاضلية :

لدينا : $u_C(t) = E \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau}}) = E - E \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$

$$\frac{du_C}{dt} = -E \left(-\frac{1}{\tau} \right) e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{E}{\tau} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

نعوض في المعادلة التفاضلية :

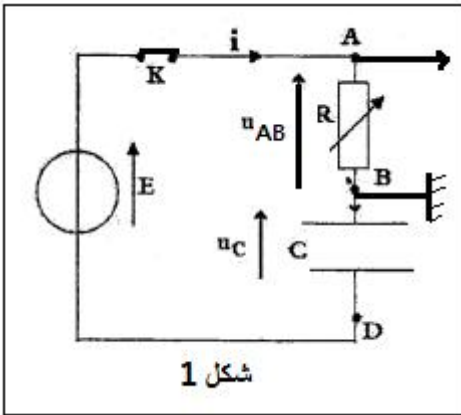
$$\tau \cdot \frac{E}{\tau} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} + E - E \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} = E \Rightarrow E \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} + E - E \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} = E \Rightarrow E = E$$

إذن : $u_C(t) = E \cdot (1 - e^{-\frac{t}{\tau}})$ حل للمعادلة التفاضلية

4.1- استنتاج تعبير شدة التيار $i(t)$:

$$i(t) = C \cdot \frac{du_C}{dt} = C \cdot \frac{E}{\tau} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} = \frac{C \cdot E}{R \cdot C} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}} \Rightarrow i(t) = \frac{E}{R} \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}$$

1.5.1- كيفية ربط كاشف التذبذب لمعاينة التوتر u_{AB} أنظر الشكل 1 :

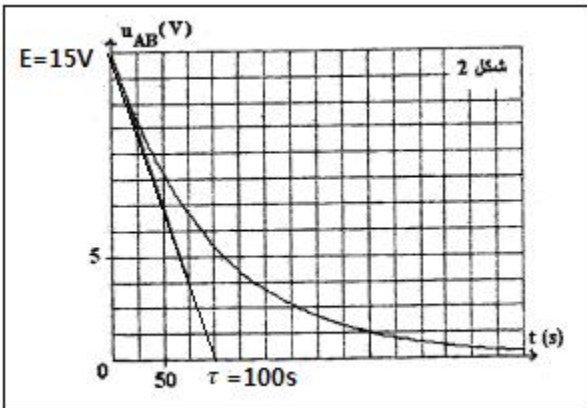


شكل 1

2.5.1- التعيين المبياني لقيمة كل من E و τ أنظر الشكل 2 :

$$E = 15V$$

$$\tau = 100s$$



$$\tau = R_1 \cdot C \Rightarrow R_1 = \frac{\tau}{C} \Rightarrow R_1 = \frac{100}{250 \cdot 10^{-6}} = 4 \cdot 10^5 \Omega = 400 k\Omega$$

2- استعمال المكثف في مؤقت الإنارة

1.2- حساب قيمة t_1 :

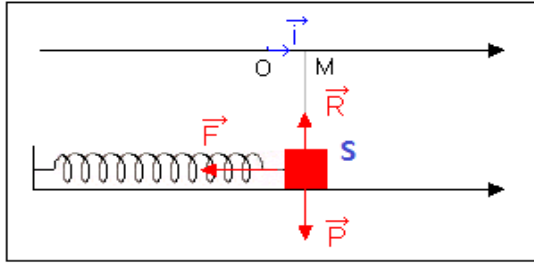
لدينا حسب العلاقة : $t_1 = \tau \cdot \ln\left(\frac{E}{\tau - U_1}\right)$ ت.ع:

$$t_1 = 100 \ln\left(\frac{15}{15 - 10}\right) = 109,8 \text{ s}$$

2.2- بزيادة قيمة المقاومة الدارة تتزايد قيمة ثابتة الزمن τ وبالتالي تتزايد قيمة المدة t_1 (وبذلك مدة إضاءة المصابيح تزداد).

التمرين 3 : تطبيقات القانون الثاني لنيوتن

1-دراسة المجموعة المتذبذبة (جسم صلب - نابض)



1.1-إثبات المعادلة التفاضلية :
المجموعة المدروسة الجسم الصلب
جهد القوى :
 \vec{P} : وزن الجسم
 \vec{T} : قوة الارتداد
 \vec{R} : تأثير الحامل الأفقي
تطبيق القانون الثاني لنيوتن :

$$\sum \vec{F}_{ext} = m \cdot \vec{a}_G \Rightarrow \vec{P} + \vec{R} + \vec{T} = m \cdot \vec{a}_G$$

الاسقاط على المحور Ox :

$$P_x + R_x + T_x = m \cdot a_x \Rightarrow 0 + 0 - K \cdot x = m \cdot \ddot{x} \Rightarrow m \cdot \ddot{x} + Kx = 0$$

المعادلة التفاضلية تكتب :

$$\ddot{x} + \frac{K}{m} \cdot x = 0$$

2.1-مدلول كل من x_m و A :

x_m : وسع الحركة و $A = \varphi$: الطور عند أصل التواريخ $t = 0$.
حسب تعبير حل المعادلة التفاضلية :

$$x(t) = x_m \cdot \cos\left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi\right) \Rightarrow \dot{x}(t) = -\frac{2\pi}{T_0} x_m \cdot \sin\left(\frac{2\pi}{T_0} t + \varphi\right)$$

حسب الشروط البدئية :

$$\dot{x}(0) = 0 \text{ و } x(0) = x_0$$

$$\begin{cases} x_0 = x_m \cos \varphi \\ -\frac{2\pi}{T_0} x_m \cdot \sin \varphi = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi \frac{x_0}{x_m} < 0 \\ \sin \varphi = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \varphi < 0 \\ \varphi = 0 \text{ و } \varphi = \pi \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \cos \pi = \frac{x_0}{x_m} = -1 \\ \varphi = \pi \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_m = -x_0 = 4 \text{ cm} \\ \varphi = \pi \end{cases}$$

تعبير الدور الخاص T_0 :

$$T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{m}{K}} \Rightarrow T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{10 \cdot 10^{-3}}{16}} = 0,157 \text{ s} = 157 \text{ ms}$$

3.1-الطاقة الميكانيكية E_m :

بما أن الاحتكاكات مهمة ، فإن الطاقة الميكانيكية تنحفظ وهي توافق طاقة الوضع القسوية ، يعبر عنها بالعلاقة :

$$E_m = \frac{1}{2} K \cdot x_m^2$$

ت.ع :

$$E_m = \frac{1}{2} \times 16 \times (4 \cdot 10^{-2})^2 = 1,28 \cdot 10^{-2} \text{ J}$$

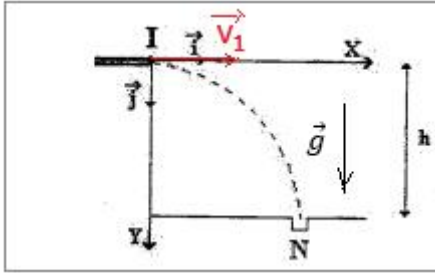
4.1- لتكن قيمة السرعة القصوى للصفيحة
الطاقة الميكانيكية توافق الطاقة الحركية القصوى

$$E_m = \frac{1}{2} m \cdot \dot{x}_m^2 \Rightarrow \dot{x}_m^2 = \frac{2E_m}{m} \Rightarrow \dot{x}_m = \sqrt{\frac{2E_m}{m}} \Rightarrow \dot{x}_m = \sqrt{\frac{2 \times 1,28 \cdot 10^{-2}}{10 \cdot 10^{-3}}} = 1,6 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$

2-دراسة حركة القذيفة في مجال الثقالة المنتظم

1.2- عندما تغادر الكرة السطح الافقي تصبح خاضعة لوزنها فقط وبالتالي يمكن اعتبارها في سقوط حر .

2.2- تطبيق القانون الثاني لنيوتن :



$$\vec{P} = m \cdot \vec{a}_G \Rightarrow m \cdot \vec{g} = m \cdot \vec{a}_G \Rightarrow \vec{a}_G = \vec{g}$$

مميزات متجهة التسارع \vec{a}_G :

الاتجاه : الخط الرأسي

المنحنى : نحو الاسفل

الشدة : $a_G = 10 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$

3.2- معادلة المسار :

حسب الشروط البدئية :

$$\begin{cases} x_0 = 0 \\ y_0 = 0 \end{cases} \text{ و } \vec{V}_0 \begin{cases} V_{0x} = V_1 \\ V_{0y} = 0 \end{cases}$$

$$\vec{a}_G \begin{cases} a_x = \frac{dv_x}{dt} = 0 \\ a_y = \frac{dv_y}{dt} = -g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_x = \frac{dx}{dt} = V_1 \\ v_y = \frac{dy}{dt} = -gt \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = V_1 \cdot t \\ y = -\frac{1}{2}gt^2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} t = \frac{x}{V_1} \\ y = -\frac{1}{2}g \left(\frac{x}{V_1}\right)^2 \end{cases}$$

معادلة المسار تكتب :

$$y = -\frac{g}{2V_1^2} \cdot x^2$$

4.2- لتحديد السرعة V_1 نستعمل إحداثيات النقطة N : $x_N = 0,4 \text{ m}$ و $y_N = h = 0,2 \text{ m}$

$$h = -\frac{g}{2V_1^2} \cdot x_N^2 \Rightarrow V_1^2 = \frac{g \cdot x_N^2}{2h} \Rightarrow V_1 = x_N \sqrt{\frac{g}{2h}} \Rightarrow V_1 = 0,4 \times \sqrt{\frac{10}{2 \times 0,2}} = 2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$$