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

الكيمياء

1-دراسة تفاعل حمض البنزويك مع الماء

1.1-كتبة معادلة التفاعل :

$$C_6H_5COOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftarrows C_6H_5COO^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$$

2.1-الجدول الوصفي :

المعادلة الكيميائية		$C_6H_5COOH_{(aq)}$	$+ H_2O_{(l)} \rightleftarrows$	$C_6H_5COO^-_{(aq)}$	$+ H_3O^+_{(aq)}$
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	$x_{éq}$	$C.V - x_{éq}$	وفير	$x_{éq}$	$x_{éq}$

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

حسب تعريف الموصلية :

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

حسب الجدول الوصفي :

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

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

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

ت.ع :

$$x_{éq} = \frac{2,03.10^{-2}S.m^{-1} \times 200.10^{-6}m^3}{(3,5.10^{-3} + 32,4.10^{-3})S.m^2.mol^{-1}} = 1,06.10^{-4}mol$$

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

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

حسب الجدول الوصفي :

$$\begin{cases} [A^-]_{éq} = [H_3O^+]_{éq} = \dfrac{x_{éq}}{V} \\ [AH]_{éq} = \dfrac{C.V - x_{éq}}{V} \end{cases}$$

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

عند التوازن نكتب : $Q_{r,éq} = K_A$

ت.ع:

$$K_A = \frac{(1,06.10^{-4})^2}{(5.10^{-3} \times 0,2 - 1,06.10^{-4}) \times 0,2} = 6,28.10^{-5}$$

2- تحديد كتلة حمض البنزويك في مشروب غازي

1.2-معادلة تفاعل المعايرة :

$$C_6H_5COOH_{(aq)} + HO^-_{(aq)} \rightleftarrows C_6H_5COO^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

2.2-تحديد قيمة C_A :

علاقة التكافؤ :

$$C_AV_A = C_BV_{BE} \Rightarrow C_A = \frac{C_BV_{BE}}{V_A}$$

ت.ع :

$$C_A = \frac{10^{-2} \times 6}{50} = 1,2.10^{-3} mol.L^{-1}$$

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

نعلم أن :

$$\begin{cases} C_A = \dfrac{n}{V_0} \\ n = \dfrac{m}{M(C_6H_5COOH)} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} n = C_AV_0 \\ m = nM(C_6H_5COOH) \end{cases} \Rightarrow m = C_AV_0M(C_6H_5COOH)$$

ت.ع :

$$m = 1,2.10^{-3} \times 1 \times 122 = 0,146g$$

توافق هذه النتيجة القيمة التي تشير إليها اللصيقة

3-تحضير بنزوات المثيل

1.3-تحديد τ نسبة تقدم التفاعل

حسب جدول التقدم :

حالةالمجموعة	C_6H_5COOH +	CH_3OH ⇄	$C_6H_5COOCH_3$ +	H_2O
الحالة البدئية	$0,1$	$0,2$	0	0
الحالة النهائية	$0,1 - x_{éq}$	$0,2 - x_{éq}$	$x_{éq}$	$x_{éq}$

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

التقدم النهائي :

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

نسبة التقدم النهائي :

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

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 نويدة الكوبالت

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

$$^{60}_{27}Co \rightarrow {}^{A}_{Z}X + {}^{0}_{-1}e$$

حسب قانونا صودي :

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

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

معادلة التفتت تكتب :

$$^{60}_{27}Co \rightarrow {}^{60}_{28}Ni + {}^{0}_{-1}e$$

2.1-حساب E طاقة التحول النووي :

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

ت.ع :

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

$$E = -2{,}28MeV$$

2-تطبيق قانون التناقص الإشعاعي

1.2-عمر النصف $t_{1/2}$:

عند اللحظة $t = t_{1/2}$ يكون $a(t_{1/2}) = \frac{a(0)}{2}$

مبيانيا : $t_{1/2} = 5{,}5ans$

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

لدينا : $a = 0{,}25a_0$

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

$$t = -\frac{\ln(0{,}25)}{ln2} t_{1/2} \Rightarrow t = \frac{\ln(0{,}25)}{ln2} \times 5{,}5 = 11ans$$

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 $q = Cu_C$

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

$$RC.\frac{du_C}{dt} + u_C = E$$

لدينا : $\tau = RC$ ومنه : $u_C + \tau\frac{du_C}{dt} = E$

2.1-استنتاج وحدة τ :

لدينا :

$$\left| \begin{array}{l} u_R = Ri \\ i = C.\frac{du_C}{dt} \end{array} \right. \Rightarrow \left| \begin{array}{l} R = \frac{i}{u_R} \\ C = \frac{i}{\frac{du_C}{dt}} \end{array} \right. \Rightarrow \left| \begin{array}{l} [R] = \frac{[I]}{[U]} \\ [C] = \frac{[I]}{[U].[t]^{-1}} \end{array} \right. \Rightarrow [\tau] = \frac{[I]}{[U]}.\frac{[I].[t]}{[U]} \Rightarrow [\tau] = [t]$$

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

3.1-التحقق من حل المعادلة التفاضلية :

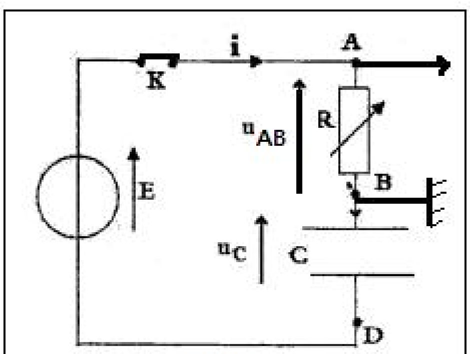
لدينا : $u_C(t) = E\left(1 - e^{-\frac{t}{\tau}}\right) = E - Ee^{-\frac{t}{\tau}}$

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

نعوض في المعادلة التفاضلية :

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

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

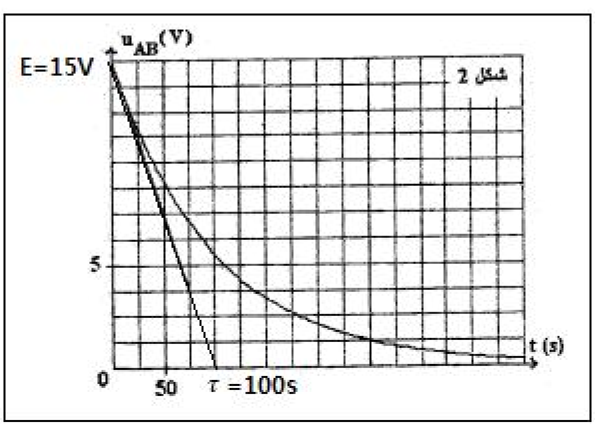


شكل 1

4.1-استنتاج تعبير شدة التيار $i(t)$:

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

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



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

$E = 15V$

$\tau = 100s$

$$\tau = R_1C \Rightarrow R_1 = \frac{\tau}{C} \Rightarrow R_1 = \frac{100}{250.10^{-6}} = 4.10^{5}\Omega = 400k\Omega$$

2-استعمال المكثف في مؤقت الإنارة

1.2-حساب قيمة t_1 :

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

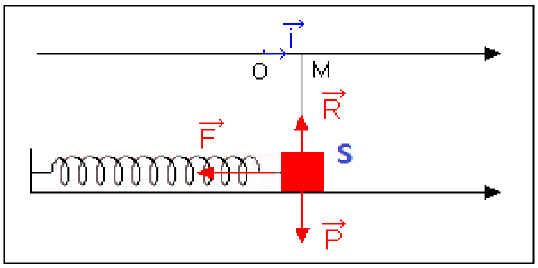
ت.ع:

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

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

التمرين 3 : تطبيقات القانون الثاني لنيوتن

1-دراسة المجموعة المتذبذبة (جسم صلب – نابض)



1.1-إثبات المعادلة التفاضلية :

المجموعة المدروسة الجسم الصلب

جرد القوى :

$\vec{P}$: وزن الجسم

$\vec{T}$: قوة الارتداد

$\vec{R}$: تأثير الحامل الأفقي

تطبيق القانون الثاني لنيوتن :

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

الاسقاط على المحور Ox :

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

المعادلة التفاضلية تكتب :

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

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 :

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

حسب الشروط البدئية :

$x(0) = x_0$ و $\dot{x}(0) = 0$

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

تعبير الدور الخاص T_0 :

$$T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{m}{K}} \Rightarrow T_0 = 2\pi\sqrt{\frac{10.10^{-3}}{16}} = 0{,}157s = 157ms$$

3.1-الطاقة الميكانيكية E_m :

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

$E_m = \frac{1}{2}Kx_m^2$

ت.ع :

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

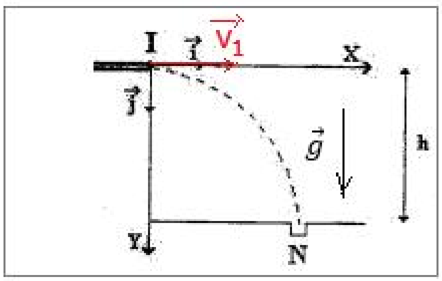
4.1-لتكن $\dot{x}_m$ قيمة السرعة القصوى للصفيحة
الطاقة الميكانيكية توافق الطاقة الحركية القصوى

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

2-دراسة حركة القذيفة في مجال الثقالة المنتظم

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

2.2-تطبيق القانون الثاني لنيوتن :



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

مميزات متجهة التسارع $\vec{a}_G$:
الاتجاه : الخط الرأسي
المنحى : نحو الاسفل
الشدة : $a_G = 10 ms^{-2}$

3.2-معادلة المسار :
حسب الشروط البدئية :

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

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

معادلة المسار تكتب :

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

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

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