

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 - الدورة العادية

الكيمياء

1) الجزء I : تحديد ثابتة التوازن لتفاعل حمض الإيبوبروفين مع الماء:
1.1- حساب التركيز C_0 :

$$C_0 = \frac{m}{M(RCOOH) \cdot V_0} \text{ ومنه: } n_i(RCOOH) = \frac{m}{M(RCOOH)} \text{ و } C_0 = \frac{n_i(RCOOH)}{V_0}$$

$$C_0 = \frac{0,2}{206 \times 0,1} = 9,7 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \text{ ت.ع.}$$

1.2.1- تفاعل الإيبوبروفين مع الماء تفاعل محدود:
* الجدول الوصفي:

$RCOOH_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons RCOO^{-}_{(aq)} + H_3O^{+}_{(aq)}$				معادلة التفاعل	
كميات المادة (mol)				التقدم x	
$n_i(ac) = C_0 \cdot V_0$	وفير	0	0	$x = 0$	الحالة البدئية
$C_0 \cdot V_0 - x_{\acute{e}q}$	وفير	$x_{\acute{e}q}$	$x_{\acute{e}q}$	$x = x_{\acute{e}q}$	حالة التوازن
$C_0 \cdot V_0 - x_m$	وفير	x_m	x_m	$x = x_m$	تحول كلي

* تعبير كل من x_m و $x_{\acute{e}q}$ عند التوازن:

- إذا كان التحول كلياً، فالحمض هو المتفاعل المحد، إذا: $C_0 \cdot V_0 - x_m = 0$ ، ومنه: $x_m = C_0 \cdot V_0$

$$n_{\acute{e}q}(H_3O^+) = x_{\acute{e}q} \Rightarrow [H_3O^+]_{\acute{e}q} = \frac{x_{\acute{e}q}}{V_0} \Rightarrow x_{\acute{e}q} = [H_3O^+]_{\acute{e}q} \cdot V_0 \text{ - من الجدول نجد:}$$

* تعبير τ نسبة تقدم التفاعل:

$$\tau = \frac{x_{\acute{e}q}}{x_m} = \frac{[H_3O^+]_{\acute{e}q} \cdot V_0}{C_0 \cdot V_0} \Rightarrow \tau = \frac{[H_3O^+]_{\acute{e}q}}{C_0} \quad (*) \Rightarrow \tau = \frac{10^{-pH}}{C_0}$$

$$\tau = \frac{10^{-pH}}{C_0} = \frac{10^{-3,17}}{9,7 \cdot 10^{-3}} \approx 6,7 \cdot 10^{-2} \text{ - ت.ع.}$$

* استنتاج: $1 > \tau = 6,7 \cdot 10^{-2}$: تفاعل حمض الإيبوبروفين مع الماء تفاعل محدود.

2.2.1- تعبير خارج التفاعل Q_r لهذا التحول:

$$Q_r = \frac{[H_3O^+] \times [RCOO^-]}{[RCOOH]}$$

$$3.2.1- \text{إثبات التعبير: } Q_{r,\acute{e}q} = \frac{x_m \tau^2}{(1-\tau) \cdot V_0}$$

من الجدول الوصفي السابق، نحدد تعابير التراكيز للأنواع الواردة في تعبير خارج التفاعل:

$$[RCOO^-]_{\acute{e}q} = [H_3O^+]_{\acute{e}q} = C_0 \cdot \tau \text{ - من العلاقة (*):}$$

$$[RCOOH]_{\acute{e}q} = \frac{n(RCOOH)}{V_0} = \frac{C_0 V_0 - x_{\acute{e}q}}{V_0} = C_0 - [H_3O^+]_{\acute{e}q} = C_0(1-\tau) \text{ -}$$

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 - الدورة العادية

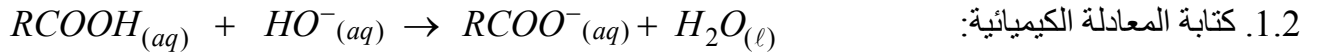
$$C_0 = \frac{x_m}{V_0} \text{ أو } x_m = C_0 \cdot V_0 \text{ ، ولدينا أيضا: } Q_{r, \text{éq}} = \frac{[H_3O^+]_{\text{éq}}^2}{[RCOOH]_{\text{éq}}} = \frac{C_0^2 \cdot \tau^2}{C_0 \cdot (1-\tau)} = \frac{C_0 \cdot \tau^2}{(1-\tau)}$$

$$Q_{r, \text{éq}} = \frac{x_m \tau^2}{(1-\tau) \cdot V_0} \text{ : نستنتج أخيرا التعبير المطلوب:}$$

4.2.1 - استنتاج قيمة ثابتة التوازن K_A :

$$K_A = \frac{9,7 \cdot 10^{-4} \times (6,7 \cdot 10^{-2})^2}{(1 - 6,7 \cdot 10^{-2}) \times 0,1} \approx \underline{6,97 \cdot 10^{-6}} \text{ ، ومنه: } K_A = Q_{r, \text{éq}} \text{ عند التوازن نكتب}$$

(2) الجزء II : التحقق من صحة المقدار المسجل على كيس الإيبوروفين



2.2 - نحسب الكمية $n_i(HO^-)$ المتواجدة في المحلول (S_B) :

$$n_i(HO^-) = C_B V_B = 3 \cdot 10^{-2} \times 60 \cdot 10^{-3} = \underline{1,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol}}$$

- نحسب $n_i(RCOOH)$ كمية مادة الحمض المذابة:

$$n_i(RCOOH) = \frac{m}{M} = \frac{0,2}{206} = \underline{9,7 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}$$

$$n_i(HO^-) = 1,8 \cdot 10^{-3} \text{ mol} > n_i(RCOOH) = 9,7 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \text{ : نقارن الكميتين:}$$

1.3.2 - إيجاد كمية مادة الأيونات HO^- التي تفاعلت مع الحمض $RCOOH$ المتواجد في الكيس:

$$n_E(HO^-) = C_A V_{AE} = 10^{-2} \times 27,7 \cdot 10^{-3} = \underline{2,77 \cdot 10^{-4} \text{ mol}} \text{ : المعاييرة:}$$

- كمية مادة الأيونات HO^- الموجودة في الحجم $V_B = 60 \text{ mL}$ هي:

$$n_{V_B}(HO^-) = 3 \times n_E(HO^-) = 3 \times 2,77 \cdot 10^{-4} = \underline{8,31 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}$$

- كمية مادة الأيونات HO^- التي تفاعلت مع الحمض $RCOOH$ المتواجد في الكيس هي:

$$n(HO^-) = n_i(HO^-) - n_{V_B}(HO^-) = 1,8 \cdot 10^{-3} - 8,31 \cdot 10^{-4} = \underline{9,7 \cdot 10^{-4} \text{ mol}}$$

2.3.2 - * حساب الكتلة m لحمض الإيبوروفين المتواجد في الكيس:

$$m = n(RCOOH) \cdot M(RCOOH) = 9,7 \cdot 10^{-4} \times 206 = \underline{0,2 \text{ g} = 200 \text{ mg}} \text{ : نطبق العلاقة:}$$

نستنتج أن القيمة 200 mg هي المسجلة على كيس الإيبوروفين تحت الرقم 200 .

الفيزياء

تمرين 1: التحولات النووية - تطبيقات في مجال الطب

$$1.1. * \text{ معادلة تفتت نوية الصوديوم } 24 : \text{ بتطبيق قانوني صودي نجد: } {}_{11}^{24}\text{Na} \rightarrow {}_{12}^{24}\text{Mg} + {}_{-1}^0\text{e}$$

* نوية الصوديوم 24 إشعاعية النشاط β^- .

$$2.1. - \text{ حساب ثابتة النشاط الإشعاعي } \lambda \text{ لهذه النوية: } \lambda = \frac{\text{Ln}2}{t_{1/2}} = \frac{\text{Ln}2}{15 \times 3600} = \underline{1,28 \cdot 10^{-5} \text{ s}^{-1}}$$

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 - الدورة العادية

1.2- تحديد كمية مادة الصوديوم المتبقية عند اللحظة $t_1 = 3h$:

- كمية المادة البدئية n_0 عند اللحظة $t_0 = 0$ هي : $n_0 = C_0 V_0 = 10^{-3} \times 5.10^{-3} = 5.10^{-6} \text{ mol}$
 - كمية مادة الصوديوم المتبقية عند اللحظة $t_1 = 3h$:

$$n_1(t_1) = n_0 \cdot e^{-\lambda \cdot t_1} = 5.10^{-6} \times e^{-(1,28.10^{-5} \times 3 \times 3600)} = 4,35.10^{-6} \text{ mol}$$

2.2- حساب نشاط هذه العينة عند هذه اللحظة $t_1 = 3h$:

نعلم أن : $a_1 = \lambda \cdot N_1$ و $N_1 = N_A \cdot n_1$ ، ومنه :

$$a_1 = \lambda \cdot N_A \cdot n_1 = 1,28.10^{-5} \times 6,02.10^{23} \times 4,35.10^{-6} = 3,35.10^{11} \text{ Bq}$$

3.2- استنتاج الحجم V_p للدم المفقود :

حسب المعطيات، فإن الصوديوم موزع بكيفية منتظمة، إذا : $\frac{n_2}{V_2} = \frac{n_1}{V_2} \Rightarrow \frac{n_2}{V_2} = \frac{n_1}{5 - V_{perdu}} \Rightarrow V_p = 5 - \frac{n_1}{n_2} V_2$

$$V_p = 5 - \frac{4,35.10^{-6}}{2,1.10^{-9}} \times 2.10^{-3} = 0,857 \text{ L} \quad \text{ت.ع.}$$

تمرين 2: الكهرباء - استعمالات المكثف

(1) الجزء I : شحن مكثف

1.1- إثبات المعادلة التفاضلية التي يحققها التوتر $u_c(t)$:

- قانون إضافية التوترات : $u_R + u_C = E$ (*)

- في اصطلاح المستقبل : قانون أوم للموصل الأومي : $u_R = R \cdot i$ و $q = C \cdot u_C$ و $i = \frac{dq}{dt}$

$$u_R = R \cdot i = R \cdot \frac{dq}{dt} = R \cdot \frac{d(Cu_C)}{dt} = RC \cdot \frac{du_C}{dt} \quad \text{- لدينا :}$$

$$RC \cdot \frac{du_C}{dt} + u_C = E \quad \text{- يصبح تعبير المعادلة (*) هو :}$$

2.1- التحقق من الحل : $u_c(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$ ، نضع $\tau = RC$

- يكتب الحل كذلك : $u_c(t) = E(1 - e^{-t/\tau})$ ، وبالتالي فإن : $\frac{du_c}{dt} = \frac{d}{dt}[E(1 - e^{-t/RC})] = \frac{E}{RC} \cdot e^{-t/RC}$

- نحسب التعبير $RC \cdot \frac{du_C}{dt} + u_C$:

$$\begin{aligned} RC \cdot \frac{du_C}{dt} + u_C &= RC \cdot \frac{E}{RC} \cdot e^{-t/RC} + E(1 - e^{-t/RC}) \\ &= E \cdot e^{-t/RC} + E - E \cdot e^{-t/RC} \\ &= E \end{aligned}$$

3.1- * تعبير ثابتة الزمن هو $\tau = RC$.

$$* \text{ بُعد ثابتة الزمن : } [\tau] = [RC] = [R] \times [C] = \frac{[u]}{[i]} \times \frac{[q]}{[u]} = \frac{[q]}{[i]} = \underline{T}$$

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 - الدورة العادية

4.1 - * تعيين ثابتة الزمن من المبيان: نستعمل المستقيم المماس للمنحنى عند أصل التواريخ $t_0 = 0$: $\tau = 1 s$

$$C = \frac{\tau}{R} = \frac{1}{10 \cdot 10^3} = 10^{-4} F = 100 \mu F \quad : \text{استنتاج قيمة سعة المكثف } C$$

5.1 - حساب الطاقة الكهربائية التي يخزنها المكثف في النظام الدائم:

$$\xi_e = \frac{1}{2} C u_C^2(\infty) = \frac{1}{2} C \cdot E^2 = 0,5 \times 10^{-4} \times 12^2 = 7,2 \cdot 10^{-3} J \quad \text{نطبق العلاقة:}$$

(2) الجزء II : تفريغ مكثف

1.2 - إيجاد قيمة المقاومة r :

- يتغير التوتر $u_c(t)$ وفق المعادلة: $u_c(t) = U e^{-t/\tau'}$ مع $\tau' = r \cdot C$

- حسب المعطيات $u_c(t_1) = U e^{-t_1/\tau'} = U_1$ مع $U_1 = 132,45 V$ و $t_1 = 2 \cdot 10^{-3} s$

$$U e^{-t_1/\tau'} = U_1 \Rightarrow e^{t_1/\tau'} = \frac{U}{U_1} \Rightarrow \frac{t_1}{\tau'} = \text{Ln}\left(\frac{U}{U_1}\right) \Rightarrow \tau' = \frac{t_1}{\text{Ln}\left(\frac{U}{U_1}\right)}$$

$$\Rightarrow rC = \frac{t_1}{\text{Ln}\left(\frac{U}{U_1}\right)} \Rightarrow r = \frac{t_1}{C \cdot \text{Ln}\left(\frac{U}{U_1}\right)} = \frac{2 \cdot 10^{-3}}{10^{-4} \times \text{Ln}\left(\frac{360}{132,45}\right)} = 20 \Omega$$

2.2 - لضمان تفريغ أسرع للمكثف، ينبغي أن تكون قيمة ثابتة الزمن $\tau' = r \cdot C$ صغيرة، أي قيمة المقاومة r صغيرة كذلك.

تمرين 3 : الميكانيك - دراسة سقوط جسم صلب في مجال الثقالة المنتظم

(1) الجزء I : دراسة السقوط الحر

1.1 - إيجاد المعادلتين الزمئيتين:

- تخضع المجموعة أثناء سقوطها لوزنها فقط .

- في مرجع أرضي، نطبق القانون الثاني لنيوتن:

$$\vec{P} = m\vec{a}_G \Rightarrow m\vec{g} = m\vec{a}_G \Rightarrow \vec{a}_G = \vec{g} \quad \text{* الإسقاط على المحور } Ox$$

$$a_x = 0 \Rightarrow v_x = Cte = -v_0 \Rightarrow x(t) = -v_0 \cdot t + x_A$$

$$\underset{\downarrow m}{x(t)} = -50 \cdot \underset{\downarrow s}{t} + 450 \quad (1) \quad \text{ت.ع:}$$

* الإسقاط على المحور الرأسي Oy :

$$a_y = +g \Rightarrow v_y = g \cdot t \quad (v_{y_0} = 0) \Rightarrow y(t) = \frac{1}{2} g \cdot t^2 \quad (y_0 = 0)$$

$$y(t) = 5 \cdot t^2 \quad (2) \quad \text{ت.ع:}$$

2.1 - تحديد لحظة ارتطام الصندوق بسطح الأرض:

- عند موضع الارتطام $T(x_T = 0; y_T = H = 405 m)$ ، يتحقق $x(t_1) = -v_0 \cdot t_1 + x_A = 0$

$$t_1 = \frac{x_A}{v_0} = \frac{450}{50} = 9s \quad \text{ومنه:}$$

تصحيح موضوع الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا 2008 - الدورة العادية



3.1- إيجاد معادلة المسار: من المعادلة (1) نستنتج : $t = 9 - \frac{x}{50}$ ، ويعوض في العلاقة (2):

$$y(t) = 5.t^2 \Rightarrow y(x) = 5.(9 - \frac{x}{50})^2 \Rightarrow \underline{y(x) = 2.10^{-3}.x^2 - 1,8.x + 405}$$

(2) الجزء II : دراسة السقوط باحتكاك

1.2- إيجاد المعادلة التفاضلية التي تحققها السرعة $v(t)$:

* المجموعة المدروسة: {الصندوق + المظلة}

* جرد القوى المطبقة على هذه المجموعة: - وزنها \vec{P} - تأثير قوة الاحتكاك $\vec{f} = -100.\vec{v}$ * نهمل تأثير دافعة أرخميدس

* تطبيق القانون الثاني لنيوتن في مرجع أرضي: $\Sigma \vec{F} = m.\vec{a}_G \Rightarrow \vec{P} + \vec{f} = m.\vec{a}_G$ (*)

* الإسقاط على المحور Ox الموجه نحو الأسفل: $P_x + f_x = m.a_x$ أو $m.g - 100.v = m.\frac{dv}{dt}$

$$150 \times 10 - 100.v = 150.\frac{dv}{dt} \Rightarrow \underline{\frac{dv}{dt} = 10 - \frac{2}{3}.v}$$
 ت.ع:

2.2- * تحديد السرعة الحدية: من المبيان نجد $v_{lim} = 15 m.s^{-1}$

* تحديد الزمن المميز للسقوط:

- التسارع البدئي a_0 حيث $v_0 = 0$ ، من المعادلة التفاضلية نجد: $a_0 = (\frac{dv}{dt})_0 = 10 - \frac{2}{3}.v_0 \Rightarrow a_0 = 10 m.s^{-2}$

$$\tau = \frac{v_{lim}}{a_0} = \frac{15}{10} = 1,5 s$$
 - نطبق العلاقة:

$$\Delta t \approx 5.\tau = 5 \times 1,5 = 7,5 s$$
 3.2- مدة النظام البدئي:

4.2- تحديد قيمتي السرعة v_4 والتسارع a_4 : بصفة عامة لدينا العلاقة: $v_{i+1} = v_i + a_i.\Delta t$

$$v_4 = v_3 + a_3.\Delta t = 2,80 + 8,12 \times 0,1 = 3,61 m.s^{-1}$$
 -

$$v_5 = v_4 + a_4.\Delta t \Rightarrow a_4 = \frac{v_5 - v_4}{\Delta t} = \frac{4,37 - 3,61}{0,1} = \underline{7,6 m.s^{-2}}$$
 -