

**الامتحان الوطني الموحد للبكالوريا – الدورة العادية 2011**  
**تصحيح مادة الفيزياء والكيمياء**  
**شعبة العلوم التجريبية : مسلك العلوم الفيزيائية**

**الكيمياء**

**الجزء الأول : تتبع تحول كيميائي بقياس الضغط**

1 – إتمام الجدول الوصفي :

المعادلة الكيميائية		$Zn(s) + 2H_3O^+(aq) \rightleftharpoons Zn^{2+}(aq) + H_2(g) + 2H_2O(l)$			
الحالة	التقدم	يعبر عنه بالمول mol			
الحالة البدئية	$x = 0$	$n_i(Zn)$	$n_i(H_3O^+)$	0	0
خلال التحول	$x$	$n_i(Zn) - x$	$n_i(H_3O^+) - 2x$	$x$	$x$
عند تحول كلي	$x = x_{max}$	$n_i(Zn) - x_{max}$	$n_i(H_3O^+) - 2x_{max}$	$x_{max}$	$x_{max}$

2 – حساب  $n_i(Zn)$  و  $n_i(H_3O^+)$

نعلم أن كمية مادة أيونات الأوكسونيوم الموجودة في الحالة البدئية هي :

$$n_i(H_3O^+) = [H_3O^+] \times V_a = 0,4 \times 0,075 = 3 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$n_i(Zn) = \frac{m(Zn)}{M(Zn)} = \frac{0,6}{65,4} = 9,2 \times 10^{-3} \text{ mol} ; m = 0,6 \text{ g}$$

3 – أي أن المتفاعل المحد هو الزنك والتقدم الأقصى

$$\frac{n_i(Zn)}{1} < \frac{n_i(H_3O^+)}{2} \Rightarrow x_{max} = n_i(Zn) = 9,2 \times 10^{-3} \text{ mol}$$

4 – حسب الجدول الوصفي فإن كمية مادة غاز الهيدروجين المتكون عند اللحظة  $t$  هو :

$$n(H_2) = x(t) \text{ وحسب معادلة الحالة للغازات الكاملة لدينا : } \Delta P \cdot V = \Delta n(H_2) \cdot R \cdot T$$

$$x(t) = \frac{\Delta P \cdot V}{R \cdot T} \text{ أي أن } \Delta n(H_2) = n_t(H_2) - n_i(H_2) = n_t(H_2) = x(t)$$

$$5 – لدينا  $x_{max} = \frac{\Delta P_{max} \cdot V}{R \cdot T}$  بحيث أن  $\Delta P_{max} = P_{max} - P_0$  ومنه فغن  $x_{max} = \frac{\Delta P_{max} \cdot V}{R \cdot T}$  أي أن$$

$$x(t) = x_{max} \frac{\Delta P}{\Delta P_{max}}$$

6 – ومن نصف التفاعل  $t_{1/2}$

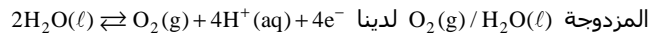
نعلم أن  $t_{1/2}$  توافقها  $x(t_{1/2}) = \frac{x_f}{2} = \frac{x_{max}}{2}$  ومن خلال العلاقة  $x_{max} = \frac{\Delta P_{max} \cdot V}{2 \cdot R \cdot T}$  ومن جهة أخرى أن

$$\Delta P(t_{1/2}) = \frac{\Delta P_{max} \cdot V}{2 \cdot R \cdot T} \text{ وبالتالي فإن } \frac{\Delta P(t_{1/2}) \cdot V}{RT} = \frac{\Delta P_{max} \cdot V}{2 \cdot R \cdot T}$$

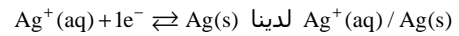
ومن خلال المنحنى لدينا  $\Delta P_{max} = 740 \text{ hPa}$  أي أن  $\frac{\Delta P_{max}}{2} = 370 \text{ hPa}$  وهي توافق  $t_{1/2} = 43 \text{ min}$

**الجزء الثاني : دراسة كمية لتحليل كهربائي**

1 – بجوار إلكترود الغرافيت تصاعد ثنائي غاز الأوكسيجين إذن فهو ناتج عن التفاعل ، من خلال



بجوار إلكترود النحاس سيتوضع فلز الفضة إذن فهو ناتج عن التفاعل ، أي حسب المزدوجة



2 – تعبير الكتلة  $m(Ag)$  الناتجة :

المعادلة الكيميائية		$Ag^+(aq) + 1e^- \rightleftharpoons Ag(s)$	
الحالة البدئية	0	CV	0
خلال التحول	x	CV - x	x

من خلال الجدول الوصفي لدينا  $n(Ag) = x$  ، من جهة أخرى  $I \cdot \Delta t = n(e) \cdot F$  و  $n(e) = x = n(Ag)$

$$m(Ag) = \frac{I \cdot \Delta t}{F} \times M(Ag) \text{ أي أن}$$

$$m(Ag) = \frac{0,5 \times 45 \times 60}{96500} \times 108 = 1,5 \text{ g}$$

3 – للحصول على الكتلة  $m(Ag) = 1,5 \text{ g}$  يجب على الأقل أن تكون  $CV = x_{max}$  بحيث أن

$$x_{max} = n(Ag) \text{ أي أن } CV = n(Ag) \text{ أي أن } C = \frac{n(Ag)}{V} = \frac{I \cdot \Delta t}{V \cdot F}$$

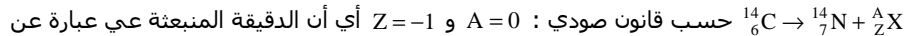
$$C = \frac{0,5 \times 45 \times 60}{96500 \times 0,5} = 2,8 \times 10^{-2} \text{ mol/L}$$

يمكن استعمال المحلول  $S_2$  و  $C_2 > C$  و  $C_1 < C$  وبالتالي

**الفيزياء النووية**

**1 – النشاط الإشعاعي للكربون 14**

1 – 1 معادلة التفتت



إلكترون  ${}^0_{-1}e$  وبالتالي فنوع النشاط الإشعاعي هو  $\beta^-$

1 – 2 تركيب النواة المتولدة :  $A = 14$  و  $Z = 7$

عدد البروتونات :  $Z = 7$

عدد النوترونات :  $N = 7$

1 – 3 حساب  $\Delta E$  الطاقة الناتجة عن التفتت :

$$\Delta E = (m({}^{14}N) + m(e) - m({}^{14}C)) \cdot c^2$$

$$\Delta E = (13,9992 + 0,0005 - 13,9999) \cdot 931,5 \text{ MeV} / c^2 \cdot c^2 = -1,863 \times 10^{-2} \text{ MeV}$$

وبالتالي فإن الطاقة الناتجة عن التفاعل :  $|\Delta E| = 1,863 \times 10^{-2} \text{ MeV}$

**2 – التأريخ بالكربون 14**

لدينا حسب التناقص الإشعاعي :

$$a(t) = a_0 \exp(-\lambda t) \quad \text{بحيث أن } \lambda = \frac{\text{Ln}2}{t_{1/2}} \quad \text{أي أن } \frac{a(t)}{a_0} = \exp\left(\frac{t \cdot \text{Ln}2}{t_{1/2}}\right)$$

$$\text{Ln}\left(\frac{a(t)}{a_0}\right) = -\frac{t \cdot \text{Ln}2}{t_{1/2}} \Rightarrow t = \frac{t_{1/2}}{\text{Ln}2} \cdot \text{Ln}\left(\frac{a_0}{a(t)}\right)$$

$$t = \frac{5570}{\text{Ln}2} \cdot \text{Ln}\left(\frac{165}{135}\right) = 1613 \text{ans} \quad \text{تطبيق عددي :}$$

## الكهرباء

### 1 - دراسة ثنائي القطب RC

1 - 1 حسب قانون إضافية التوترات لدينا  $E = u_R + u_C$  بحيث أن  $u_R = Ri$  و  $i = \frac{dq}{dt} = C \frac{du_C}{dt}$  أي أن

$$E = RC \frac{du_C}{dt} + u_C \quad \text{ومنه فإن } u_R = RC \frac{du_C}{dt}$$

1 - 2 تحديد تعبير كل من  $A$  و  $\tau$  باعتبار أن  $u_C = A(1 - \exp(-t/\tau))$  حلا للمعادلة التفاضلية السابقة :

لدينا  $\frac{du_C}{dt} = \frac{A}{\tau} \exp(-t/\tau)$  في المعادلة التفاضلية :

$$\frac{RC}{\tau} A \exp(-t/\tau) + A - A \exp(-t/\tau) = E$$

$$A \exp(-t/\tau) \left( \frac{RC}{\tau} - 1 \right) + A = E$$

ومنه فإن  $A = E$  و  $\tau = RC$

1 - 3 البعد الزمني ل  $\tau$  :

حسب معادلة الأبعاد :

$$[\tau] = [RC] = [R] \cdot [C]$$

$$[\tau] = \frac{[V]}{[A]} \times \frac{[A] \cdot [T]}{[V]} = [T]$$

أي أن  $\tau$  لها بعد زمني

1 - 4 لتحديد مبيانيا قيم كل من  $A$  و  $\tau$  :

قيمة  $A = E = 25V$  وحسب المنحنى  $A = E = 25V$  وقيمة  $\tau$  من خلال المماس للمنحنى عند اللحظة

$t = 0$  وتقاطعه مع المقارب للمنحنى نحصل على  $\tau = 40s$

لنستنتج قيمة المقاومة  $R$  :

$$R = \frac{\tau}{C} = \frac{40}{220 \times 10^{-6}} = 1,82 \times 10^5 \Omega \quad \text{أي أن } \tau = RC$$

### 2 - تحديد مدة اشتغال المؤقت

1 - 2 تعبير  $t_s$  بدلالة  $U_s$  و  $\tau$  و  $E$

$$U_s = E(1 - \exp(-t_s/\tau)) \Rightarrow \frac{U_s}{E} = 1 - \exp(-t_s/\tau)$$

$$1 - \frac{U_s}{E} = \exp(-t_s/\tau) \Rightarrow \left(1 - \frac{U_s}{E}\right) = \exp(-t_s/\tau) \quad \text{لدينا}$$

$$-\frac{t_s}{\tau} = \text{Ln}\left(1 - \frac{U_s}{E}\right) \Rightarrow t_s = -\tau \text{Ln}\left(1 - \frac{U_s}{E}\right)$$

$$2 - 2 \quad U_s = 15V \quad \text{أي أن } t_s = -40 \text{Ln}\left(1 - \frac{15}{25}\right) = 36,65s \quad \text{وبما أن } t_s < 80s \quad \text{فإن المصباح سينطفئ}$$

قبل وصول ساكن العمارة إلى بيته .

2 - 3 لكي يصل ساكن العمارة إلى بيته يجب أن تكون

$$t_s \geq \Delta t \Rightarrow -\tau \text{Ln}\left(1 - \frac{U_s}{E}\right) \geq \Delta t$$

$$-R \text{Ln}\left(1 - \frac{U_s}{E}\right) \geq \Delta t$$

$$R \text{Ln}\left(1 - \frac{U_s}{E}\right) \leq -\Delta t$$

$$R \leq \frac{-\Delta t}{\text{CLn}\left(1 - \frac{U_s}{E}\right)} \Rightarrow R \leq R_s$$

بحيث أن  $R_s = \frac{-\Delta t}{\text{CLn}\left(1 - \frac{U_s}{E}\right)}$  هي القيمة الحدية لمقاومة الموصل الأومي التي تسمح لساكن

$$R_s = \frac{-80}{220 \times 10^{-6} \times \text{Ln}\left(1 - \frac{15}{25}\right)} = 3,97 \times 10^5 \Omega \quad \text{العمارة بالوصول إلى باب بيته قبل انطفاء المصباح :}$$

## الميكانيك

### دراسة حركة رياضي في مجال الثقالة المنتظم

#### 1 - دراسة الحركة على الجزء 'A'B'

1 - 1 تعبير  $a_G$  بدلالة  $\alpha$  و  $g$

نطبق القانون الثاني لنيوتن في مرجع مرتبط بسطح الأرض والذي نعتبره غاليليا

يخضع  $G$  إلى القوى التالية :  $\vec{P}$  و  $\vec{R}$  عمودية على السطح

حسب القانون الثاني لنيوتن :  $\vec{P} + \vec{R} = m \cdot \vec{a}_G$

نسقط العلاقة على المحور  $(A, \vec{i})$  :  $mg \sin \alpha + 0 = ma_x$  نضع  $a_x = a_G$  أي أن  $a_G = g \sin \alpha$

1 - 2 : طبيعة الحركة على هذا الجزء : بما أن  $a_G$  ثابتة والمسار مستقيمي إذن فحركة  $G$

مستقيمة متغيرة بانتظام .

1 - 3 المعادلات الزمنية لحركة  $G$  في هذا الجزء :

$$y = -\frac{g}{2v_D^2 \cos^2 \theta} x^2 + x \tan \theta$$

3 - 2 في النقطة P لدينا حسب معادلة المسار

$$y_P = -\frac{g}{2v_D^2 \cos^2 \theta} x_P^2 + x_P \tan \theta$$

$$v_D = \sqrt{\frac{g \cdot x_P^2}{2(x_P \tan \theta - y_P) \cos^2 \theta}}$$

$$v_D = \sqrt{\frac{10 \times 15^2}{2(15 \tan 45^\circ + 5) \cos^2 45^\circ}} = 10,6 \text{ m/s} : \text{تطبيق عددي}$$

انتهى التصحيح .  
المصحح الأستاذ علال محداد

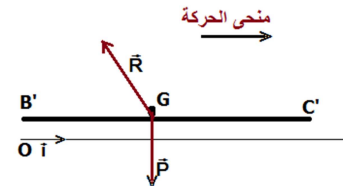
بما أن حركة G مستقيمة متغيرة بانتظام فإن معادلاتها الزمنية هي :  $x(t) = \frac{1}{2} a_x t^2 + v_0 t + x_0$  و

$$x_G(t=0) = x_0 = 0 \text{ و } v_0 = 0 \text{ حسب الشروط البدئية فإن } v(t) = a_x t + v_0$$

$$v(t) = 2,42.t \text{ و } x(t) = 1,21.t^2 \text{ أي أن } a_x = a_G = 10 \times \sin 14 = 2,42 \text{ m/s}^2$$

لدينا كذلك عند وصول الـ G إلى النقطة B فإنها قطعت المسافة A'B' = 82,7m خلال المدة الزمنية t' أي أن

$$v_{B'} = 2,42 \times 8,27 = 20 \text{ m/s} \text{ ومنه فإن } A'B' = 1,21.t'^2 \Rightarrow t' = \sqrt{\frac{82,7}{1,21}} = 8,23 \text{ s}$$



## 2 - دراسة الحركة على الجزء B'C'

1 - 2 طبيعة حركة G على الجزء B'C'

نطبق القانون الثاني لنيوتن على G :

$$\vec{P} + \vec{R} = m\vec{a}_G \text{ بحيث أن } \vec{R} \text{ و } \vec{P} \text{ تخضع إلى } G$$

نسقط العلاقة المتجهية على المحور (O, i)

$$G \text{ حركة } P_x + R_x = ma'_x \Rightarrow 0 - f = ma'_x \text{ أي أن } a'_x = -\frac{f}{m} = \text{Cte} \text{ وبما أن المسار مستقيمي فإن حركة } G$$

في هذ الجزء حركة مستقيمة متغيرة بانتظام (متباطئة)

2 - 2 نطبق مبرهنة الطاقة الحركية بين النقطتين B' و C' :

$$\frac{1}{2} mv_C^2 - \frac{1}{2} mv_B^2 = W_{B \rightarrow C}(\vec{P}) + W_{B \rightarrow C}(\vec{R})$$

$$\frac{1}{2} mv_C^2 - \frac{1}{2} mv_B^2 = 0 + W_{B \rightarrow C}(\vec{R}_N) + W_{B \rightarrow C}(\vec{f})$$

$$\frac{1}{2} mv_C^2 - \frac{1}{2} mv_B^2 = 0 + 0 - f \times B'C'$$

$$f = -\frac{m(v_C^2 - v_B^2)}{2.L}$$

تطبيق عددي : f = 83,2N

## 3 - دراسة الحركة في مجال الثقالة :

3 - 1 نطبق القانون الثاني لنيوتن على G مرجع نعتبره غاليليا

$$\text{تخضع } G \text{ إلى وزنها فقط : } \vec{P} = m\vec{a}_G \Rightarrow \vec{a}_G = \vec{g} \text{ أي أن } m\vec{g} = m\vec{a}_G$$

الإسقاط على المحورين Dx' و Dy' والاعتماد على الشروط البدئية  $\vec{v}(v_D \cos \theta, v_D \sin \theta)$  و

D(0,0)

$$\begin{cases} a_x = 0 \\ a_y = -g \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} v_x = v_D \cos \theta \\ v_y = -gt + v_D \sin \theta \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = (v_D \cos \theta).t \\ y = -\frac{1}{2} gt^2 + (v_D \sin \theta).t \end{cases}$$

لنستنتج تعبير معادلة المسار : لدينا  $t = \frac{x}{v_D \cos \theta}$